

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Волхонов Михаил Станиславович

Должность: Врио ректора

Дата подписания: 02.09.2024 15:55:25

Уникальный программный ключ:

b2dc75470204bc28f6c386571a2b943ee223ea2759745aa8272a0610c6281

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Утверждаю:  
Декан факультета ветеринарной  
медицины и зоотехнии

\_\_\_\_\_ Н.П. Горбунова

15 мая 2024 г

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по дисциплине  
«Химия»

Направление подготовки	<u>36.03.02. Зоотехния</u>
Профиль подготовки	<u>«Генетика, селекция и биотехнология животных»</u>
Квалификация выпускника	<u>бакалавр</u>
Форма обучения	<u>очная, заочная</u>
Срок освоения ОПОП ВО	<u>4 года, 5 лет</u>

Фонд оценочных средств предназначен для оценивания сформированности компетенций по дисциплине «Химия» для студентов направления подготовки 36.03.02 Зоотехния профиля подготовки «Генетика, селекция и биотехнология животных» очной и заочной форм обучения.

Разработчик:

Доцент \_\_\_\_\_ /Шастина Е.В./

Фонд оценочных средств утвержден на заседании кафедры анатомии, физиологии и биохимии животных им. профессора Э.Ф. Ложкина.

Протокол № 9 от «15» апреля 2024 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ /Бармин С.В./

Согласовано:

Председатель методической комиссии факультета ветеринарной медицины и зоотехнии

\_\_\_\_\_ /Сморчкова А.С./

Протокол № 3 от «14» мая 2024 г.

**Паспорт фонда оценочных средств**  
направление подготовки: 36.03.02. Зоотехния  
профиль подготовки «Генетика, селекция и биотехнология животных»  
очной и заочной форм обучения  
Дисциплина: Химия

Таблица 1

Модуль дисциплины	Формируемые компетенции или их части	Оценочные материалы и средства	Количество
<b>Модуль 1. Неорганическая химия</b>			
Введение в предмет химии. Основные законы и понятия	ОПК-4 Способен обосновать и реализовать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы при решении общепрофессиональных задач.	ИДЗ	11
Строение атома и химическая связь		Защита ЛР	1
		Тестирование	32
		ИДЗ	11
Химическая термодинамика и кинетика		Собеседование	7
		Защита ЛР	1
	Тестирование	48	
Растворы	ИДЗ	11	
	Собеседование	5	
	Защита ЛР	2	
Окислительно-восстановительные процессы	Тестирование	41	
	ИДЗ	11	
	Собеседование	6	
	Защита ЛР	2	
	Тестирование	39	
	ИДЗ	22	
	Защита ЛР	2	
	Тестирование	44	
	<b>Модуль 2. Органическая химия</b>		
Теоретические основы органической химии. Углеводороды	ОПК-4 Способен обосновать и реализовать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы при решении общепрофессиональных задач.	ИДЗ	84
		Собеседование	22
		Тестирование	44
Кислородсодержащие соединения		ИДЗ	17
		Собеседование	11
		Защита ЛР	1
Углеводы	Тестирование	44	
	ИДЗ	15	
	Собеседование	11	
Азотсодержащие соединения	Тестирование	24	
	ИДЗ	14	
	Тестирование	21	
Гетероциклические соединения	ИДЗ	15	
	Собеседование	11	
	Тестирование	25	
<b>Модуль 3: «Основы физической и коллоидной химии»</b>			
Основы физической и коллоидной химии	ОПК-4 Способен обосновать и реализовать в профессиональной деятельности современные	ИДЗ	17
		Собеседование	12
		Защита ЛР	2
		Тестирование	26

	технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы при решении общепрофессиональных задач.		
--	--	--	--

**1 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Таблица 2 – Формируемые компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
	<b>Модуль 1 «Неорганическая химия»</b>	
<b>ОПК-4</b> Способен обосновать и реализовать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы при решении общепрофессиональных задач.	<i>ИД-1</i> <i>опк-4</i> <i>Знать:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и законы химии;</li> <li>- закономерности протекания химических процессов;</li> <li>- особенности химической связи в различных химических соединениях;</li> <li>- свойства важнейших классов неорганических, органических соединений во взаимосвязи с их строением и функциями;</li> <li>- свойства различных дисперсных систем и растворов биополимеров, методы анализа состава и химических свойств веществ;</li> <li>- правила техники безопасности и правила работы с лабораторным оборудованием и средствами измерений;</li> <li>- технические возможности современного лабораторного оборудования;</li> <li>- основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы при решении общепрофессиональных задач, современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы</li> </ul>	ИДЗ Собеседование Защита ЛР Тестирование
	<i>ИД-2</i> <i>опк-4</i> <i>Уметь:</i>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться химическими реактивами, лабораторным оборудованием и средствами измерения при проведении лабораторных исследований;</li> <li>- статистически обрабатывать и интерпретировать их результаты:</li> <li>- использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы при решении общепрофессиональных задач</li> </ul> <p><i>ИД-3</i> <i>опк-4</i> Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками обоснования и реализации в профессиональной деятельности современных технологий с использованием приборно-инструментальной базы;</li> <li>- навыками работы со специализированным оборудованием и средствами измерения при проведении лабораторных исследований.</li> </ul>	
<b>Модуль 2. «Органическая химия»</b>		
	<p><i>ИД-1</i> <i>опк-4</i> Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и законы химии;</li> <li>- закономерности протекания химических процессов;</li> <li>- особенности химической связи в различных химических соединениях;</li> <li>- свойства важнейших классов неорганических, органических соединений во взаимосвязи с их строением и функциями;</li> <li>- свойства различных дисперсных систем и растворов биополимеров, методы анализа состава и химических свойств веществ;</li> <li>- правила техники безопасности и правила работы с лабораторным оборудованием и средствами измерений;</li> <li>- технические возможности современного лабораторного оборудования;</li> <li>- основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы при решении общепрофессиональных задач, современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы</li> </ul> <p><i>ИД-2</i> <i>опк-4</i> Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться химическими реактивами, лабораторным оборудованием и средствами измерения при проведении лабораторных исследований;</li> </ul>	<p><i>ИД3</i> Собеседование Защита ЛР Тестирование</p>

	<p>-статистически обрабатывать и интерпретировать их результаты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы при решении общепрофессиональных задач</li> </ul> <p><i>ИД-3 опк-4 Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками обоснования и реализации в профессиональной деятельности современных технологий с использованием приборно-инструментальной базы;</li> <li>- навыками работы со специализированным оборудованием и средствами измерения при проведении лабораторных исследований.</li> </ul>	
<b>Модуль 3. «Основы физической и коллоидной химии»</b>		
	<p><i>ИД-1 опк-4 Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и законы химии;</li> <li>- закономерности протекания химических процессов;</li> <li>- особенности химической связи в различных химических соединениях;</li> <li>- свойства важнейших классов неорганических, органических соединений во взаимосвязи с их строением и функциями;</li> <li>- свойства различных дисперсных систем и растворов биополимеров, методы анализа состава и химических свойств веществ;</li> <li>- правила техники безопасности и правила работы с лабораторным оборудованием и средствами измерений;</li> <li>- технические возможности современного лабораторного оборудования;</li> <li>- основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы при решении общепрофессиональных задач, современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы</li> </ul> <p><i>ИД-2 опк-4 Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться химическими реактивами, лабораторным оборудованием и средствами измерения при проведении лабораторных исследований;</li> <li>-статистически обрабатывать и интерпретировать их результаты:</li> <li>- использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы при решении общепро-</li> </ul>	<p>ИДЗ ТСП Собеседование Защита ЛР</p>

	фессиональных задач <i>ИД-3 опк-4</i> Владеть: - навыками обоснования и реализации в профессиональной деятельности современных технологий с использованием приборно-инструментальной базы; - навыками работы со специализированным оборудованием и средствами измерения при проведении лабораторных исследований.	
--	--	--

### Оценочные материалы и средства для проверки сформированности компетенций

#### Модуль 1: «Неорганическая химия»

#### Раздел 1. «Введение в предмет химии. Основные законы и понятия»

#### Типовые задачи по разделу: «Введение в предмет химии. Основные законы и понятия»

1. При взаимодействии 3,24 г трехвалентного металла с кислотой выделилось 4,02 л водорода (н.у.). Вычислите молярные массы эквивалентов металла, его оксида и атомную массу металла.
2. При восстановлении водородом 10,17 г оксида двухвалентного металла образовалось 2,25 г воды, молярная масса эквивалента которой 9,00 г/моль. Вычислите молярные массы эквивалентов металла, его гидроксида и атомную массу металла.
3. На сжигание 2,99 г двухвалентного металла потребовалось 1,33 л кислорода (н.у.). Вычислите молярные массы эквивалентов металла, его оксида. Какой это металл?
4. При восстановлении 6,50 г оксида трехвалентного металла образовалось 4,45 г металла. Вычислите молярные массы эквивалентов металла, его оксида. Какой это металл?
5. Сульфид мышьяка содержит 39,0% серы, молярная масса эквивалента которой 16,0 г/моль. Вычислите молярную массу эквивалента и валентность, мышьяка, составьте формулу этого вещества.
6. При реакции между 0,366 г двухвалентного металла и кислотой выделилось 336 мл водорода (н.у.). Вычислите молярные массы эквивалентов металла, его оксида и определите какой это металл.
7. Водородное соединение трехвалентного элемента содержит 8,9% водорода. Вычислите молярные массы эквивалентов элемента, данного гидрида и атомную массу элемента.
8. Для растворения 16,86 г металла потребовалось 14,7 г серной кислоты. Вычислите молярные массы эквивалентов металла и его оксида.
9. Двухвалентный металл массой 0,601 г взаимодействует с серой массой 0,480 г. Вычислите молярные массы эквивалентов металла, сульфида металла и атомную массу металла.
10. В оксиде трехвалентного металла массой 5,10 г содержится 2,40 г кислорода. Вычислите молярные массы эквивалентов металла, его оксида и атомную массу металла.

11. При окислении 2,81 г двухвалентного металла образовалось 3,21 г его оксида. Вычислите молярную массу металла. Какой это металл? Какова молярная масса металла и молярная масса эквивалента металла?

**Требования к оформлению отчета по лабораторной работе.**

Отчета оформляется в лабораторной тетради.

**Содержание отчета:**

1. Порядковый номер лабораторной работы, ее название.
2. Цель работы.
3. Задание.
4. Краткое теоретическое введение к данной работе.
5. Название опытов.
6. Оформление результатов опытов в соответствии с предъявляемыми требованиями.

Защита лабораторной работы осуществляется на занятии, следующем после ее выполнения. При защите студент должен представить отчет по лабораторной работе, составленный по предложенной выше схеме, пояснить все приведенные расчеты и выводы, выполнить свой вариант задания по теме лабораторной работы (решить задачу или составить уравнения химических реакций).

**Тестовые задания для текущего контроля знаний по разделу: «Введение в предмет химии.**

**Основные законы и понятия»**

**Выберите один правильный ответ:**

**Важнейшие теории, составляющие основу химии, это**

+ атомно молекулярная теория квантовая теория строения атомов и молекул, закон сохранения массы и энергии, периодический закон;

окислительно- восстановительная теория, теория идеальных газов, теория строения комплексных соединений;

теория кислот и оснований Бренстеда Лоури, теория валентных связей Гайтлера и Лондона;

теория химических связей, теория гетерогенных процессов, электронная теория;

**Мельчайшей химически неделимой частицей вещества является:**

молекула;

ион;

+ атом;

химический элемент;

**Количество вещества – это:**

+ порция вещества, измеренная в молях;

число структурных частиц, равное  $6 \cdot 10^{23}$

масса вещества;

навеска вещества;

**Изотопы химического элемента отличаются друг от друга:**

+ по числу нейтронов;

по числу электронов;

по числу протонов;



по положению в периодической системе;

**Какая строка из перечисленных веществ включает только простые вещества?**

кислород, воздух, водород, железо;  
фосфор, водород, пирит, сера;  
дерево, песок, мел;  
+железо, сера, озон, алмаз;

**Из перечисленных явлений отметьте химические:**

+горение спички;  
+скисание молока;  
+ржавление железа;  
правление металла;

**Какой закон дает основу для составления химических реакций?**

Закон постоянства состава вещества;  
Закон эквивалентов;  
+Закон сохранения массы вещества;  
Закон Авогадро;

**Что называется постоянной Авогадро?**

1 моль вещества, содержащий  $6,02 \cdot 10^{23}$  молекул;  
+число частиц  $6,02 \cdot 10^{23}$ , содержащихся в 1 моль любого вещества;  
1 моль вещества, содержащий  $6,02 \cdot 10^{23}$  атомов;  
содержание  $6,02 \cdot 10^{23}$  атомов в 12 г. углерода;

**Кем установлен Закон постоянства состава вещества?**

М. В. Ломоносовым;  
Дж. Дальтоном;  
+Ж. Прустом;  
А. Авогадро;

**Многие химические элементы образуют несколько простых веществ, обладающих различными свойствами. Как называют это явление?**

полиморфизмом;  
гомологией;  
многомерностью;  
+аллотропией;

**Химические соединения переменного состава называют:**

сложными веществами;  
дальтонидами;  
комплексными веществами;  
+бертоллидами;

**Химические соединения постоянного состава называют:**

бертоллидами;  
веществами;  
+дальтонидами;  
корпускулидами;

**Определите массу (г) кислорода, объем которого (н.у.) составляет 44,8л**

- 6,4;
- +64;
- 22,4;
- 2,2;

**Определите количество моль хлора, объем которого при н.у. оставляет 11,2 л**

- +0,5;
- 11,2;
- 22,4;
- 10,5;

**Масса образца карбоната кальция равна 10 г. Определите количество моль этой соли**

- 100;
- +0,1;
- 0,01;
- 10;

**Какую массу (г) имеет  $1,55 \cdot 10^{23}$  молекул воды**

- +4,63;
- 46,3;
- 0,46;
- 46;

**Какое количество вещества (моль) составляют  $6,02 \cdot 10^{25}$  молекул**

- 10;
- +100;
- 0,1;
- 1000;

**Молярная масса каких из приведенных ниже веществ одинакова**

- CaCO<sub>3</sub> и NaBr;
- +H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> и H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>;
- CuS и AuCl<sub>3</sub>;
- NaBr и CuS;

**Какие из перечисленных ниже газов легче воздуха**

- +азот и аммиак;
- азот и кислород;
- аммиак и фтор;
- кислород и фтор;

**Какой объем занимают при н.у. 100 моль любого газа**

- 22,4 л;
- +22,4 дм<sup>3</sup>;
- 22,4 м<sup>3</sup>;
- 2,24 м<sup>3</sup>;

**В каком объеме (л) аргона (н.у.) содержится столько же атомов, сколько в 11,2 л водорода**

+5,6;  
11,2;  
22,4;  
224;

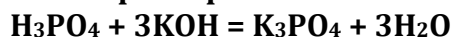
**Какой из металлов может иметь молярную массу эквивалента, равную 32 г/моль**

+Cu;  
Fe;  
Na;  
Ca;

**Молярные массы эквивалентов каких веществ равны их относительным молекулярным массам**

+HCl и HClO<sub>4</sub>;  
CaCl<sub>2</sub> и NaHCO<sub>3</sub>;  
+HCl и NaHCO<sub>3</sub>;  
HClO<sub>4</sub> и CaCl<sub>2</sub>;

**Каков фактор эквивалентности ортофосфорной кислоты в реакции:**



1  
1/2  
+1/3  
1/5

**Определите значения молярных масс эквивалентов (г/моль) следующих веществ:**

**NaCl и NaHSO<sub>3</sub>**

+58,5 и 104  
104 и 58,5  
58,5 и 10,4  
585 и 1,04

**Найдите массу вещества нитрата аммония (г), которая может быть получена при взаимодействии 224 л аммиака с азотной кислотой при нормальных условиях.**

8  
+800  
80  
0,8

**В реакцию с водородом вступило 7,1 г газообразного хлора. Рассчитайте количество вещества (моль) продукта реакции.**

0,1  
0,3  
+0,2  
0,4

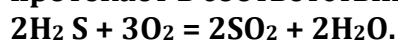
**Серную кислоту получают при взаимодействии оксида серы (VI) с водой. Сколько граммов оксида серы необходимо взять для получения 196 г H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>?**

1,6  
+160  
16  
0,16

**130 г цинка прореагировало с кислородом. Сколько граммов оксида цинка образовалось?**

- 1,62
- +162
- 16,2
- 1620

**Какой объем (л) диоксида серы (н. у.) образуется при сжигании 20 л H<sub>2</sub>S? Реакция протекает в соответствии с уравнением**



- 0,02
- 2
- 0,2
- +20

**Какая масса воды (г) может быть получена при взаимодействии с кислородом 224 л водорода?**

- 0,18
- 18
- 1,8
- +180

**Найдите массу гидроксида кальция (г), который был получен при взаимодействии с водой 658,8 г негашеной извести, содержащей 85 % CaO.**

- 74
- 800
- +740
- 1000

**Выберите несколько правильных ответов.**

**Число Авогадро равно:**

- +  $6,02 \cdot 10^{23}$  моль<sup>-1</sup>
- + числу атомов в 12 г углерода
- числу молекул в 1 ммолье любого вещества
- числу молекул в 1 л любого газа, находящегося при нормальных условиях

**Вопросы для собеседования по разделу 2 «Строение атома и химическая связь»**

1. Современные представления о строении атомов. Изотопы. Строение электронных оболочек атомов. Электронная конфигурация атома.
2. Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений в зависимости от положения в Периодической системе элементов.
3. Химическая связь: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, металлическая. Способы образования ковалентной связи. Электроотрицательность.
4. Типы гибридизации атомных орбиталей. Геометрия молекул.
5. Степень окисления и валентность химических элементов.
6. Водородная связь.
7. Межмолекулярные взаимодействия.

**Типовые упражнения по разделу 2 «Строение атома и химическая связь»**

1. Напишите электронные формулы атомов элементов с порядковыми номерами 16 и 29, учитывая, что у последнего на четвертом энергетическом уровне один электрон. К какому электронному семейству относится каждый из этих элементов?
2. Напишите электронные формулы и укажите число свободных d-орбиталей для атомов скандия и циркония.
3. Напишите электронные формулы атомов и ионов алюминия и кальция.
4. Напишите электронные формулы атомов элементов с порядковыми номерами 35 и 42, учитывая, что у последнего на пятом энергетическом уровне один электрон.
5. Напишите электронные формулы атомов марганца и селена. К какому электронному семейству относится каждый из этих элементов?
6. Напишите электронные формулы и укажите число свободных d-орбиталей для атомов титана и ниобия.
7. Напишите электронные формулы атомов кремния и железа. Распределите валентные электроны по орбиталям для этих атомов в невозбужденном состоянии.
8. Укажите все значения главного, орбитального и магнитного квантовых чисел для электронов атомов бериллия и кислорода.
9. Укажите все значения главного и орбитального квантовых чисел для внешних электронов в атомах элементов с порядковыми номерами 27 и 32.
10. Напишите электронные формулы атомов магния и хлора. Распределите валентные электроны по орбиталям атомов хлора в высшем энергетическом состоянии.
11. Напишите электронные формулы и укажите число валентных электронов для атомов никеля и брома.

**Тестовые задания для текущего контроля знаний по разделу: «Строение атома и химическая связь»**

**Что является основанием для современной квалификации химических элементов?**

- валентность
- строение атома
- атомная масса
- +число протонов в ядре атома

**Что определяет физический смысл порядкового номера химического элемента?**

- положение элемента в периодической системе
- +число протонов в ядре атома
- число энергетических уровней
- число нейтронов в атоме

**Что определяет физический смысл номера периода в периодической системе?**

- сходные физико-химические свойства элементов данного периода
- металлические свойства слева направо ослабевают
- +число электронных уровней в атомах равно номеру периода
- свойства элементов периодически повторяются

**Чем обусловлены металлические свойства химических элементов с точки зрения химии?**

- +способностью атома отдавать электроны
- способностью реагировать с неметаллами
- величиной электроотрицательности
- строением кристаллической решетки

**Какие свойства усиливаются у химических элементов главных подгрупп с увеличением атомного номера?**

+металлические свойства  
неметаллические свойства  
химическая активность  
растворимость в воде

**Какие свойства усиливаются у химических элементов в пределах периода слева направо?**

металлический блеск  
электропроводность  
+окислительные свойства  
относительная плотность

**Какие химические элементы расположены в порядке возрастания их атомных радиусов**

N, B, C  
+N, P, As  
Na, Mg, K  
B, Si, N

**В главных подгруппах периодической системы восстановительная способность атомов химических элементов растет с:**

увеличением числа нейтронов в ядре  
уменьшением радиуса атомов  
увеличением числа электронов на внешнем энергетическом уровне  
+увеличением радиуса атомов

**Число электронов в ионе  $Fe^{2+}$  составляет:**

23  
+24  
26  
56

**Чему равно число свободных 3d орбиталей в атоме цинка?**

5  
+0  
1  
2

**В побочных подгруппах периодической системы восстановительная способность атомов химических элементов растет с :**

+увеличением радиуса атомов  
уменьшением радиуса атомов  
увеличением числа электронов на внешнем энергетическом уровне  
увеличением заряда ядра

**Чему равно массовое число атома?**

числу протонов в атоме  
числу электронов в атоме  
числу нейтронов в атоме

+числу нуклонов в атоме

**Чему равно число нейтронов в атоме  $^{15}\text{P}$ ?**

31

16

+15

46

**Какое квантовое число характеризует направление электронного облака в пространстве?**

n

l

+ml

$m_s$

**Какие значения принимает магнитное квантовое число для орбиталей d-подуровня?**

0, 1, 2

+2, -1, 0, +1, +2

-1, 0, +1

1, 2, 3

**Чему равно число орбиталей на f-подуровне?**

1

3

5

+7

**Атомы, какого элемента имеют электронную конфигурацию внешнего слоя:  $4s^2 4p^5$ ?**

$^{35}\text{Br}$

$^7\text{N}$

$^{33}\text{As}$

$^{23}\text{V}$

**Чем отличаются атомы изотопов одного элемента?**

числом протонов

+числом нейтронов

числом электронов

зарядом ядра

**Чему равно массовое число азота  $^{14}\text{N}$ , который содержит 8 нейтронов?**

14

+15

16

17

**Какие значения принимает орбитальное квантовое число для второго энергетического уровня?**

0, 1, 2

-2, -1, 0, 1, 2

+0, 1

1

Как обозначается подуровень, для которого  $n = 4$  и  $l = 0$ ?

- 4f
- 4d
- 4p
- +4s

Атомы, какого элемента имеют электронную конфигурацию внешнего слоя:  $\dots 3s^2 3p^4$ ?

- ${}_6\text{C}$
- ${}_{14}\text{Si}$
- ${}_{+16}\text{S}$
- ${}_{24}\text{Cr}$

Тронная формула атома  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ . Определите элемент и возможные степени окисления

- +3, +5. As
- +4, +6. S
- + +3, +5. P
- +3, +6. P

Для атома элемента с формулой  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$  определите атомный номер

- 12
- + 20
- 50
- 19

Для атома с электронной формулой внешних электронов укажите  $4s^2 3d^{10} 4p^2$  число неспаренных электронов в основном состоянии атома

- 5
- 6
- +2
- 4

Укажите электронную формулу атома фтора.

- $1s^2 2s^2 2p^6$
- $1s^2 2s^2 2p^2$
- $+1s^2 2s^2 2p^5$
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

Для ряд частиц укажите, для которых электронные формулы одинаковы.

- $\text{Cl}^-$ ,  $\text{F}^-$ ,  $\text{Br}^-$
- $\text{Li}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$
- $+ \text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{F}^-$ ,  $\text{Na}^+$
- N, O, F

Укажите полную электронную формулу атома  ${}_{23}\text{V}$  в основном состоянии, располагая орбитали (энергетические подуровни) в соответствии с увеличением энергии. Определите набор четырех квантовых чисел для последнего электрона данного элемента.

- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4 4s^2$ ;  $n = 4$ ;  $l = 0$ ;  $m_l = 0$ ;  $m_s = -\frac{1}{2}$



$+1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^3$ ;  $n = 3$ ;  $l = 2$ ;  $m_l = 0$ ;  $m_s = \frac{1}{2}$   
 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4 4s^2$ ;  $n = 3$ ;  $l = 2$ ;  $m_l = 1$ ;  $m_s = \frac{1}{2}$   
 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^4$ ;  $n = 3$ ;  $l = 2$ ;  $m_l = -1$ ;  $m_s = -\frac{1}{2}$

**Укажите полную электронную формулу атома  ${}_{30}\text{Zn}$  в основном состоянии, располагая орбитали (энергетические подуровни) в соответствии с увеличением расстояния от ядра. Определите набор четырех квантовых чисел для последнего электрона данного элемента**

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^7 4s^2$ ;  $n = 3$ ;  $l = 2$ ;  $m_l = -1$ ;  $m_s = -\frac{1}{2}$   
 $+1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}$ ;  $n = 3$ ;  $l = 2$ ;  $m_l = 2$ ;  $m_s = -\frac{1}{2}$   
 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^7 4s^2$ ;  $n = 3$ ;  $l = 2$ ;  $m_l = 2$ ;  $m_s = \frac{1}{2}$   
 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^7$ ;  $n = 3$ ;  $l = 2$ ;  $m_l = 2$ ;  $m_s = \frac{1}{2}$

**Укажите полную электронную формулу атома  ${}_{15}\text{P}$  в возбужденном состоянии ( $\text{P}^*$ ), и иона  $\text{P}^{3+}$ .**

$+\text{P}^* 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^3 3d^1$ ;  $\text{P}^{3+} 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^0$ .  
 $\text{P}^* 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^3 3d^1$ ;  $\text{P}^{3+} 1s^2 2s^2 2p^6 3s^0 3p^0$ .  
 $\text{P}^* 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ ;  $\text{P}^{3+} 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^0$   
 $\text{P}^* 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ ;  $\text{P}^{3+} 1s^2 2s^2 2p^6 3s^0 3p^0$

**Укажите полную электронную формулу атома в основном состоянии, располагая орбитали (энергетические подуровни) в соответствии с увеличением расстояния от ядра, если последнему электрону данного элемента соответствуют следующие квантовые числа:  $n = 3$ ;  $l = 2$ ;  $m_l = -1$ ;  $m_s = -\frac{1}{2}$ . Какой это элемент?**

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^2$ ;  ${}_{22}\text{Ti}$ ;  
 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9 4s^2$ ;  ${}_{29}\text{Cu}$ ;  
 $+1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^2$ ;  ${}_{22}\text{Ti}$ ;  
 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^9$ ;  ${}_{29}\text{Cu}$ .

**Укажите полную электронную формулу атома  ${}_{16}\text{S}$  во всех возможных возбужденных состояниях ( $\text{S}^*$ ).**

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ ;  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3 3d^1$   
 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ ;  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^3 3d^2$   
 $+1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3 3d^1$ ;  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^3 3d^2$   
 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^3 3d^2$ ;  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^2$

**Окислителем или восстановителем могут быть атом  ${}_{9}\text{F}$  и ион  $\text{F}^-$ .**

$+{}_{9}\text{F}$  – только окислитель;  $\text{F}^-$  – не окислитель, не восстановитель  
 ${}_{9}\text{F}$  – и окислитель и восстановитель;  $\text{F}^-$  – только восстановитель  
 ${}_{9}\text{F}$  – только окислитель;  $\text{F}^-$  – только восстановитель  
 ${}_{9}\text{F}$  – только окислитель;  $\text{F}^-$  – и окислитель и восстановитель

**Расположите следующие орбитали (энергетические подуровни) в порядке возрастания энергии:  $3p$ ,  $3s$ ,  $3d$ ,  $4s$ ,  $4p$ . Использование какого правила позволяет подтвердить данную следовательность?**

$3s < 3p < 3d < 4s < 4p$ ; 1-е правило Клечковского  
 $3s < 3p < 4s < 3d < 4p$ ; 1-е правило Клечковского  
 $3s < 3p < 3d < 4s < 4p$ ; 1-е и 2-е правила Клечковского  
 $+3s < 3p < 4s < 3d < 4p$ ; 1-е и 2-е правила Клечковского

**Расположите следующие орбитали ( энергетические подуровни) в порядке возрастания энергии: 4s, 4p, 4d, 5s, 5p. Использование какого правила позволяет подтвердить данную последовательность?**

4s < 4p < 4d < 5s < 5p; 1- е правило Клечковского

4s < 4p < 5s < 4d < 5p; 1- е правило Клечковского

4s < 4p < 4d < 5s < 5p; 1- е и 2-е правила Клечковского

+4s < 4p < 5s < 4d < 5p; 1- е и 2-е правила Клечковского

**Укажите, в каких из приведенных ниже молекул кратность связи равна двум:**

+O<sub>2</sub>

N<sub>2</sub>

Cl<sub>2</sub>

+C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>

**Укажите, в каких из приведенных ниже молекул кратность связи равна трем**

O<sub>2</sub>

+N<sub>2</sub>

Cl<sub>2</sub>

H<sub>2</sub>

**Укажите молекулу, в которой степень ионности наибольшая**

HCl

HBr

HI

+HF

**Укажите молекулы, в которых химические связи ковалентно- полярные:**

+H<sub>2</sub>O

+H<sub>2</sub> SO<sub>4</sub>

Cl<sub>2</sub>

H<sub>2</sub>

**Укажите молекулы, в которых имеется связь, образованная по донорно-акцепторному механизму:**

O<sub>2</sub>

N<sub>2</sub>

Cl<sub>2</sub>

+NH<sub>4</sub><sup>+</sup>

**Укажите соединения, в которых имеются sp<sup>3</sup>- гибридные орбитали :**

+H<sub>2</sub>O

+NH<sub>3</sub>

HCl

CO

**Укажите соединения , молекулы которых имеют линейное строение :**

+CO<sub>2</sub>

H<sub>2</sub>O

NH<sub>3</sub>

CCl<sub>4</sub>

**Укажите соединения , в которых форма молекул тригональная пирамида:**

CO<sub>2</sub>

NO<sub>2</sub>

+NH<sub>3</sub>

BF<sub>3</sub>

**Укажите соединения , в которых орбитали центрального атома находятся в sp<sup>3</sup>-гибридизации :**

+CH<sub>4</sub>

BF<sub>3</sub>

CO

CO<sub>2</sub>.

**Укажите вещества, которые образованы за счет ковалентной неполярной связи:**

SO<sub>2</sub>

+O<sub>2</sub>

P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

+Cl<sub>2</sub>

**Укажите вещества , которые образованы за счет ионной связи:**

+KCl

NO<sub>2</sub>

P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

+NaI

**Укажите соединения, в которых ковалентная связь образована только по обменному механизму:**

+H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>

NH<sub>4</sub>Cl

[BF<sub>4</sub>]<sup>-</sup>

+ H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>

**Какие оксиды будут иметь более полярную связь: оксиды металлов I группы главной подгруппы или оксиды металлов II группы главной подгруппы? В выбранной подгруппе укажите элемент, оксид которого имеет наиболее полярную связь.**

оксиды металлов I группы главной подгруппы, Li<sub>2</sub>O

+оксиды металлов I группы главной подгруппы, Fr<sub>2</sub>O

оксиды металлов II группы главной подгруппы, BeO

оксиды металлов II группы главной подгруппы, RaO

**Укажите соединения, между молекулами которых возможна водородная связь:**

+NH<sub>3</sub>

+HF

+H<sub>2</sub>O

O<sub>2</sub>

**Выберите один правильный ответ. У элементов одной подгруппы:**

одинаковое число электронных слоев

+ одинаковое число электронов во внешнем слое

одинаковое общее число электронов

одинаковое количество нейтронов

**Укажите неверное утверждение:**

у металлов во внешнем слое мало электронов

металлы имеют низкие значения электроотрицательности

+ металлы в свободном состоянии могут являться окислителями

атомы металлов в соединениях проявляют только положительные степени окисления

**Выберите один правильный ответ. Неметаллические свойства элементов увеличиваются в ряду:**

фосфор – сера – хлор

бром – углерод – мышьяк

кислород – азот – углерод

+ кремний – хлор – фосфор

**Выберите несколько правильных ответов. Эти оксиды способны проявлять амфотерные свойства:**

$P_2O_5$

$CaO$

+ $Al_2O_3$

+ $ZnO$

**Выберите один правильный ответ. Установите соответствие между химическим элементом и количеством протонов в ядре атома.**

1. хлор	1. 8
2. углерод	2. 17
3. фтор	3. 6
4. кислород	4. 9
	5. 12

**Правильный ответ: 1-2, 2-3, 3-4, 4-1**

**Выберите один правильный ответ. Для химического элемента с порядковым номером 15 выберите правильные утверждения, характеризующие его свойства:**

+ общее количество электронов в атоме 15

элемент побочной подгруппы

металл

+элемент главной подгруппы

**Выберите один правильный ответ. Кислая соль имеет формулу:**

$AlPO_4$

$Al(OH)_3(PO_4)_2$

+ $Al(H_2PO_4)_3$

$(Al(OH)_2)_3PO_4$

**Выберите один правильный ответ. Химическая связь является наиболее полярной в соединении:**

- H<sub>2</sub>S
- +H<sub>2</sub>O
- NH<sub>3</sub>
- CH<sub>4</sub>

**Выберите несколько правильных ответов Эти оксиды способны проявлять амфотерные свойства:**

- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>
- CaO
- +Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- +ZnO

### **Вопросы для собеседования по разделу 3 «Химическая термодинамика и кинетика»**

1. Что изучает химическая термодинамика?
2. Скорости протекания химических превращений и механизмы этих превращений.
3. Энергетические характеристики физических и химических процессов и способность химических систем выполнять полезную работу.
4. Условия смещения химического равновесия.
5. Влияние катализаторов на скорость химических процессов.

#### **Типовые задачи по разделу 3 «Химическая термодинамика и кинетика».**

1. Константа скорости реакции  $A + 2B \leftrightarrow 3C$  равна 0,8. Начальные концентрации веществ A и B равны соответственно 2,0 М и 3,0 М. Вычислите скорость реакции в начальный момент и когда концентрация вещества B стала равной 0,6 М.

2. Константа скорости реакции  $2A + B \leftrightarrow 2C$  равна 0,6. Начальные концентрации веществ A и B равны соответственно 0,4 М и 0,5 М. Вычислите скорость реакции в начальный момент и в момент, когда концентрация вещества A уменьшится на 0,2 М.

3. Через 10 минут после начала реакции  $3A + B \leftrightarrow 2C$  концентрации веществ A, B и C составили соответственно 0,3 М, 0,1 М и 0,04 М. Константа скорости реакции равна 0,5. Вычислите скорость реакции в начальный момент и через 10 минут после начала реакции.

4. Константа скорости реакции разложения оксида азота (I) на азот и кислород равна  $5 \times 10^{-4}$ . Исходная концентрация оксида азота (I) равна 4,0 М. Вычислите начальную скорость реакции и ее скорость, когда разложится 40% оксида азота (I).

5. В гомогенной системе  $A + 2B \leftrightarrow C$  равновесные концентрации веществ A, B и C равны соответственно 0,05 М, 0,10 М и 0,20 М. Вычислите константу равновесия и исходные концентрации веществ A и B.

6. Константа равновесия при синтезе аммиака из азота и водорода, равна 0,1. Равновесные концентрации водорода и аммиака равны соответственно 0,6 М и 0,2 М. Вычислите начальную и равновесную концентрации азота.

7. Концентрации оксида серы (IV) и кислорода до реакции были соответственно равны 0,03 М и 0,015 М. При равновесии концентрация оксида серы (IV) стала равной 0,01 М. Вычислите равновесные концентрации кислорода, оксида серы (VI) и константу равновесия:  $SO_2 + O_2 \leftrightarrow SO_3$

8. Равновесие процесса разложения оксида азота (IV) на оксид азота (II) и кислород установилось при концентрациях оксида азота (IV), оксида азота (II) и кислорода, равных

соответственно 0,08 М, 0,02 М и 0,01 М. Вычислить константу равновесия и начальные концентрации исходных веществ.

9. Константа равновесия гомогенной системы  $AB \leftrightarrow A + B$  равна 0,06. Равновесная концентрация вещества А равна 0,03 М. Найти начальную концентрацию вещества АВ. Какая доля этого вещества разложилась к моменту установления равновесия?

10. Равновесие в системе  $A + B \leftrightarrow 2 AB$  установилось при концентрациях веществ А, В и АВ, равных соответственно, 0,04 М, 0,02 М и 0,06 М. Вычислите константу равновесия и начальные концентрации исходных веществ.

11. В гомогенной системе  $A + B \leftrightarrow 2C$  равновесные концентрации веществ А, В и С равны соответственно 0,12 М, 0,12 М и 0,06 М. Вычислите константу равновесия и начальные концентрации веществ А и В.

### **Тестовые задания для текущего контроля знаний по разделу 3 «Химическая термодинамика и кинетика».**

**Стандартным состоянием вещества является :**

растворенное вещество с концентрацией 1 моль/л при 0°C и 1 атм.

чистое вещество при 0°C и 1 атм

растворенное вещество с концентрацией 1 моль/ кг при 25°C и 1 атм

+чистое вещество при 25°C и 1 атм

**Разность сумм энтальпий образования продуктов реакции и сумм энтальпий образования исходных веществ с учетом стехиометрических коэффициентов в уравнении химической реакции при  $p = \text{const}$ , называется:**

внутренней энергией системы

энтальпией разложения вещества

+тепловым эффектом химической реакции

изменением энтальпии химической реакции

**Система называется гомогенной, если:**

все вещества находятся в одинаковом агрегатном состоянии;

все вещества находятся в различных агрегатных состояниях;

она состоит из частиц различных веществ, различного агрегатного состояния, равномерно

распределенных относительно друг друга;

+она однородна во всех своих точках по химическому составу и свойствам и не содержит границы раздела

**Энтальпия характеризует:**

внутреннюю энергию вещества

+теплосодержание вещества

стремление вещества вступить в химическую реакцию

теплоту образования вещества, взятую с противоположным знаком

**Энтальпия образования вещества характеризует:**

теплоту образования 1г сложного вещества из простых веществ;

+теплоту образования 1моль сложного вещества из простых веществ;

теплоту сгорания 1г вещества;

тепловой эффект образования 1моль сложного вещества из простых веществ, взятый с противоположным знаком.

**Для химических реакций, протекающих при стандартных условиях, верно следующее:**

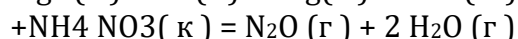
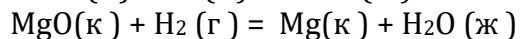
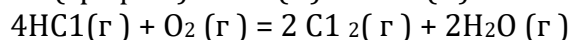
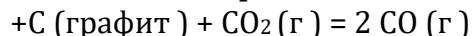
эндотермические реакции не могут протекать самопроизвольно;

эндотермические реакции могут протекать при повышенных температурах, если изменение энтропии при этом будет положительным;

эндотермические реакции могут протекать при повышенных температурах, если изменение энтальпии при этом будет отрицательным;

+эндотермические реакции могут протекать при любых температурах, если изменение энергии Гиббса при этом будет отрицательным.

**Не производя вычислений, укажите, для каких из перечисленных ниже процессов изменение энтропии положительно:**



**Для каких процессов изменение энергии Гиббса будет отрицательно при 260 К и нормальном атмосферном давлении**

таяния льда

плавления железа

+кристаллизации воды

кипения воды

**Если для данной реакции  $\Delta G < 0$ , то ее протекание :**

наблюдается при любых условиях

не наблюдается при любых условиях

+возможно, но практически из-за малой скорости может не наблюдаться

возможно при наличии необходимого реагента

**Термодинамическая функция, которая характеризует меру упорядоченности системы или меру беспорядка, называется:**

+энтропией

энтальпией

свободной энергией

энергией Гиббса

**Чему равна теплота образования  $N_2O(\text{г})$  в термохимической реакции  $C(\text{графит}) + 2N_2O(\text{г}) = CO_2(\text{г}) + 2N_2(\text{г})$ ;**

$\Delta H(\text{реакция}) = -557,5 \text{ кДж}$ ;  $\Delta H(CO_2) = -393,5 \text{ кДж/моль}$ .

-164 кДж/моль

-82 кДж/моль

++82 кДж/моль

+164 кДж/моль

**Чему равен тепловой эффект реакции**



$\Delta H(CO_2) = -393,5 \text{ кДж/моль}$ ;  $\Delta H^\circ(MgO) = -601,8 \text{ кДж/моль}$ .

+ -810,1 кДж

+810 кДж

+405 кДж

-405 кДж

**При сгорании 1 моль графита (С) выделяется 393,5 кДж теплоты. Следовательно:**

+ $\Delta H_{\text{сгорания}}(\text{C}) = -393,5 \text{ кДж}$

$Q_{\text{сгорания}}(\text{C}) = -393,5 \text{ кДж}$

$\Delta H_{\text{сгорания}}(\text{C}) = 393,5 \text{ кДж}$

$H_{\text{сгорания}}(\text{C}) = -393,5 \text{ кДж}$

**Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ устанавливает:**

+закон действующих масс для гомогенных реакций

правило Вант-Гоффа

закон разбавления Оствальда

уравнение Гиббса

**Изменение концентрации реагирующих веществ в единицу времени в единице объема или число элементарных актов взаимодействия в единицу времени в единице объема называется:**

порядком реакции

+скоростью реакции

механизмом реакции

энергией реакции

**Константа скорости химической реакции изменится, если в системе:**

+изменить температуру

ввести катализатор

ввести ингибитор

изменить концентрации реагирующих веществ

**Скорость каких химических реакций увеличивается с ростом температуры:**

любых

никаких

экзотермических

+эндотермических

**Увеличение скорости химической реакции при повышении температуры объясняется:**

уменьшением числа столкновений между молекулами

увеличением потенциальной энергии молекул

+увеличением числа активных молекул

уменьшением энергии активации

**Действие катализатора объясняется тем, что:**

+в присутствии катализатора реакция идет другим путем – через энергетически более доступные стадии;

катализатор снижает энергию активации;

катализатор смещает химическое равновесие реакции

в сторону образования продуктов;

в присутствии катализатора увеличивается число столкновений молекул.

**Если давление в реакционной системе понизить в 2 раза, скорость реакции  $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$ :**



уменьшится в 2 раза  
увеличится в 4 раза  
+уменьшится в 8 раз  
увеличится в 2 раза

**Математическим выражением закона действующих масс для реакции  $\text{CO}_2(\text{г}) + 4\text{H}_2(\text{г}) = \text{CH}_4(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{г})$  является:**

$v = k C(\text{CO}_2) \cdot 4C(\text{H}_2)$   
 $v = k C(\text{CH}_4) \cdot C(\text{H}_2\text{O})^2$   
+  $v = k C(\text{CO}_2) \cdot C(\text{H}_2)^4$   
 $v = k C(\text{CH}_4) \cdot 2C(\text{H}_2\text{O})$

**Скорость химической реакции является высокой, если:**

энергия активации высокая  
энергия активации равна 0  
+энергия активации низкая  
энергия активации средняя

**При увеличении температуры на  $40^\circ\text{C}$  скорость реакции возросла в 81 раз, температурный коэффициент скорости реакции равен:**

2  
4  
+3  
5

**На сколько градусов следует повысить температуру газообразной смеси для увеличения скорости реакции в 16 раз температурный коэффициент равен 2:**

$20^\circ\text{C}$   
 $30^\circ\text{C}$   
+ $40^\circ\text{C}$   
 $50^\circ\text{C}$

**Скорость прямой реакции  $\text{H}_2(\text{г}) + \text{I}_2(\text{г}) = 2\text{HI}(\text{г})$  при повышении давления в 5 раз возрастет:**

в 5 раз  
+в 25 раз  
в 10 раз  
в 125 раз

**Если давление системы увеличится в 2 раза, то скорость химической реакции  $2\text{Al}(\text{кр}) + 3\text{Cl}_2(\text{г}) = 2\text{AlCl}_3(\text{кр})$  изменится:**

в 2 раза  
+в 8 раз  
в 16 раз  
в 32 раза

**Скорость прямой реакции  $\text{CO}_2(\text{г}) + \text{C}(\text{графит}) = 2\text{CO}(\text{г})$  при повышении давления в 4 раза возрастет:**

в 4 раза  
в 8 раз  
+в 16 раз

в 32 раза

**Математическим выражением закона действующих масс для реакции  $C(\text{графит}) + 2N_2O(\text{г}) = CO_2(\text{г}) + 2N_2(\text{г})$  является :**

$$v = k C(C) \cdot 2C(N_2O);$$

$$v = k C(C) \cdot C(N_2O)^2;$$

$$+v = k C(N_2O)^2;$$

$$v = k C(CO_2) \cdot C(N_2)^2.$$

**Если при повышении температуры на  $30^\circ$  скорость реакции увеличилась в 27 раз, температурный коэффициент скорости реакции равен:**

8

2

4

+3

**Если температурный коэффициент скорости реакции равен 2, а температура возросла на  $20^\circ$ , то во сколько раз скорость реакции возрастет?**

+4

8

16

32

**Если объем закрытой системы, в которой установилось химическое равновесие  $2SO_2(\text{г}) + O_2(\text{г}) \leftrightarrow 2SO_3(\text{г})$ , уменьшить:**

то скорости прямой и обратной реакций останутся равными;

+скорость прямой реакции станет больше скорости обратной реакции;

скорость прямой реакции станет меньше скорости обратной реакции;

равновесие не сместится

**К смещению химического равновесия реакции**

**$4HCl(\text{г}) + O_2(\text{г}) \leftrightarrow 2Cl_2(\text{г}) + 2H_2O(\text{г})$  влево в закрытой системе приведет :**

добавление кислорода

+добавление хлора

введение катализатора

понижение давления

**При увеличении давления равновесие реакции**

**$CO(\text{г}) + H_2O(\text{г}) \leftrightarrow CO_2(\text{г}) + H_2(\text{г}); \Delta H^\circ = 41 \text{ кДж} :$**

сместится влево

сместится вправо

+не сместится

скорость прямой реакции станет больше скорости обратной реакции

**Константа равновесия реакции**

**$CO_2(\text{г}) + CaO(\text{кр}) \leftrightarrow CaCO_3(\text{кр}) :$**

$$K_p = [CO_2] [CaO] / [CaCO_3]$$

$$K_p = [CO_2] / [CaCO_3]$$

$$+K_p = 1/[CO_2]$$

$$K_p = [CaO] / [CaCO_3]$$

### Равновесие реакции

$2\text{ZnS}(\text{кр}) + 3\text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{ZnO}(\text{кр}) + 2\text{SO}_2(\text{кр}), \Delta H < 0$  сместится влево:

при увеличении концентрации кислорода  
+дополнительном введении ZnO  
+повышении температуры  
повышении давления

### Константа химического равновесия показывает:

+соотношение молярных концентраций продуктов реакции и исходных веществ в состоянии химического равновесия;  
во сколько раз молярные концентрации исходных веществ больше концентраций продуктов реакции;  
соотношение скоростей прямой и обратной реакций;  
соотношение энергий активации прямой и обратной реакций

### В выражение константы равновесия реакции не входят концентрации взаимодействующих:

газообразных веществ  
жидких веществ  
+ твердых веществ  
растворенных веществ

**Константа равновесия реакции  $2\text{CO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{CO}_2(\text{г})$ :**

$$K_p = [\text{CO}_2]^2 / [\text{CO}]^2 [\text{O}_2]$$

$$K_p = [\text{CO}_2] / [\text{CO}]$$

$$K_p = 1/[\text{CO}_2]$$

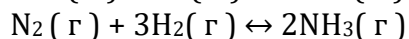
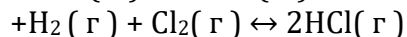
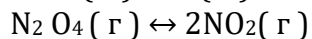
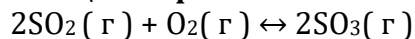
$$K_p = [\text{CO}] / [\text{CO}_2]$$

### Равновесие реакции

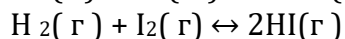
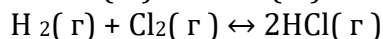
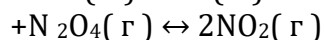
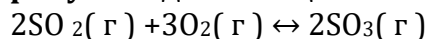
$\text{CO}_2(\text{г}) + \text{CaO}(\text{кр}) = \text{CaCO}_3(\text{кр}), \Delta H < 0$ , сместится влево:

при повышении давления  
повышении концентрации  $\text{CO}_2$   
дополнительном введении  $\text{CaCO}_3$   
+повышении температуры

### В какой реакции увеличение объема системы не вызовет смещения равновесия:



### В какой реакции увеличение объема системы вызовет смещение равновесия в сторону исходных веществ:



**Равновесие реакции  $\text{CO}_2(\text{г}) + \text{C}(\text{графит}) \leftrightarrow 2\text{CO}(\text{г})$  при повышении давления:**  
не сместится

сместится в сторону конечных продуктов  
+ сместится в сторону исходных веществ  
изменится линейно

### Вопросы для собеседования по разделу «Растворы»

1. Понятие раствора. Электролитическая теория образования растворов. Способы выражения концентрации растворов.
2. Диссоциация электролитов в водных растворах. Слабые и сильные электролиты. Константа и степень электролитической диссоциации.
3. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная. Расчет pH сильных и слабых электролитов.
4. Реакции ионного обмена. Гидролиз солей.
5. Основные положения координационной теории.
6. Основные типы и номенклатура комплексных соединений.
7. Природа химической связи в комплексных соединениях. Диссоциация комплексных соединений в растворах.

### Типовые задачи по разделу «Растворы»

1. Вычислите молярную и эквивалентную концентрации 12% -го раствора сульфата аммония (плотность раствора 1,069 г/мл).
2. Вычислите эквивалентную концентрацию и молярную долю сульфата алюминия в 20% - ном растворе плотностью 1,226 г/мл.
3. Эквивалентная концентрация карбоната натрия в растворе плотностью 1,040 равна 0,80 N. Вычислите массовую долю и молярную долю карбоната натрия в растворе.
4. Молярная концентрация гидроксида натрия в растворе плотностью 1,180 равна 4,85 M. Вычислите массовую долю гидроксида натрия и молярность раствора.
5. Какова масса хлорида кальция, необходимая для приготовления 250 мл 2N раствора? Вычислите молярность раствора, если его плотность 1,050 г/мл.
6. Какова масса карбоната натрия, необходимая для приготовления 200 мл 0,7 M раствора? Вычислите молярную долю соли в этом растворе, если его плотность 1,070 г/мл.
7. Сколько мл 96% - го раствора серной кислоты плотностью 1,84 г/мл нужно взять для приготовления 0,5 л 0,2 N раствора. Вычислите молярность исходного раствора.
8. Сколько мл 6,35 N раствора сульфата аммония (плотность раствора 1,200 г/мл) нужно взять для приготовления 200 мл 10% -го раствора плотностью 1,057 г/мл? Вычислите эквивалентную концентрацию конечного раствора.
9. Вычислите молярную концентрацию и молярную долю нитрата калия в 20% - ном растворе плотностью 1,056 г/мл.
10. Какой объем воды нужно добавить к 300 мл 2,8 N раствора серной кислоты плотностью 1,085 г/мл для получения 9% -го раствора? Вычислите молярность исходного раствора.
11. Вычислите эквивалентную концентрацию и массовую долю нитрата магния в 16% -ном растворе плотностью 1,127 г/мл.

### Тестовые задания для текущего контроля знаний по разделу «Растворы»:

### Соотнесите способы выражения концентраций и единицы измерения концентраций

1. молярная	4. % (25%)
2. молярная	3. моль экв/л (25%)
3. эквивалентная	2. моль/кг (25%)
4. процентная	1. моль/л (25%)
	г/мл

**Процентная концентрация – это:**

масса вещества в 1 мл раствора  
моль вещества в 1 кг растворителя  
моль вещества в 1 литре раствора  
+ масса вещества в 100 г раствора

**Молярная концентрация – это:**

масса вещества в 1 мл раствора  
моль вещества в 1 кг растворителя  
+ моль вещества в 1 литре раствора  
масса вещества в 100 г раствора

**Сколько граммов растворенного вещества содержится в 50 г раствора с массовой долей (в-ва) = 10%?**

10г  
20г  
+ 5г  
40г

**Сколько молей растворенного вещества содержится в 1 л децимолярного раствора?**

0,2моль  
1моль  
+ 0,1моль  
0,01моль

**Какие из следующих электролитов при диссоциации образующих ионы  $H^+$  и  $OH^-$  одновременно?**

$Ca(OH)_2$   
KOH  
 $H_3PO_4$   
+  $Al(OH)_3$

**Какие электролиты являются сильными?**

+HCl  
+KOH  
 $H_2S$   
 $H_3PO_4$

**Сколько ионов образуется при диссоциации молекулы  $(NH_4)_2SO_4$ ?**

2  
6  
+3  
4

**Какие электролиты в ионном уравнении следующей реакции записываются в виде ионов:**

$CaCO_3$   
+HCl  
+ $CaI_2$   
 $CO_2$

**Какие вещества образуют при диссоциации ионы  $Mn^{2+}$ ?**

$KMnO_4$

+ $MnCl_2$

$Na_2MnO_4$

$MnO_2$

**Какие электролиты образуют при диссоциации хлорид-ионы  $Cl^-$ ?**

$KClO_3$

+ $HCl$

$Ca(ClO)_2$

$HClO$

**Какие из следующих электролитов являются слабыми?**

$H_2SO_4$

$NaCl$

$Al(NO_3)_3$

+ $H_3PO_4$

**Какие вещества в ионном уравнении следующей реакции записываются в виде молекул:**

+ $H_2S$

$Pb(NO_3)_2$

+ $PbS$

$HNO_3$

**Чему равно ионное произведение воды ( $t = 25^\circ C$ )?**

$10^{-12}$

$10^{-10}$

+ $10^{-14}$

$10^{-9}$

**Чему равен pH раствора, если  $[H^+] = 10^{-5}$  моль/л?**

8

12

+5

9

**Какие из следующих солей не подвергаются гидролизу?**

$PbNO_3$

+ $KNO_3$

$Al_2(SO_4)_3$

$Pb_2CO_3$

**Растворы, каких электролитов характеризуются значениями  $pH > 7$ ?**

+ $Na_2CO_3$

+ $CaS$

$Al(NO_3)_3$

$BaCl_2$

**При каких значениях pH фенолфталеин окрашивается в малиновый цвет?**

+12

4  
7  
+14

**Какую окраску приобретает лакмус в нейтральной среде?**

малиновую  
синюю  
красную  
+фиолетовую

**Растворы, каких солей характеризуются значениями pH < 7?**

NaBr  
+Cd(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>  
+FeCl<sub>3</sub>  
+CuSO<sub>4</sub>

**При взаимодействии, каких двух веществ, происходит реакция нейтрализации?**

NaCl+AgNO<sub>3</sub>  
BaCl<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>O  
+NaOH+HNO<sub>3</sub>  
BaCl<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

**19 мл 11 %-го раствора КОН ( ρ = 1,01 г/см<sup>3</sup>) смешали с 200 мл воды. Рассчитайте молярную долю полученного раствора.**

0,0029;  
+0,0031;  
0,0034;  
0,0028 .

**На нейтрализацию 50 см<sup>3</sup> раствора кислоты израсходовано 25 см<sup>3</sup> 0,5 н раствора щелочи. Чему равна молярная концентрация эквивалента (нормальность) кислоты?**

+0,25 моль экв/л  
0,5 моль экв/л  
2,5 моль экв/л  
1 моль экв/л

**Какой объем 50 %- го раствора КОН ( ρ = 1,538 г/см<sup>3</sup>) требуется для приготовления 3л 0,1 М раствора КОН?**

10,5 мл  
+21,85 мл  
30,4 мл  
42,25 мл

**Вычислите молярную концентрацию 20 %-го раствора хлорида кальция ( ρ = 1,178 г/ см<sup>3</sup>)**

4,24 мл  
+2,12 моль/ л  
1,06 мл  
4,24 мл

**5 мл 30 %-го раствора NaOH ( $\rho = 1,1 \text{ г/ см}^3$ ) смешали с 1 л воды. Какова молярная концентрация полученного раствора?**

- 0,035 моль/л
- +0,041 моль/л
- 0,050 моль/ л
- 0,045 моль/ л

**Какой объем 20 %-го раствора KOH ( $\rho = 1,238 \text{ г/ см}^3$ ) требуется для приготовления 2 л 0,2 М раствора KOH?**

- 100 мл
- +90,47 мл
- 105,5 мл
- 125,35 мл

**Чему равна массовая концентрация 3 М раствора NaOH ( $\rho = 1,328 \text{ г/см}^3$ )?**

- 11 %;
- +9 %;
- 10 %;
- 8 %.

**3г  $\text{H}_2\text{SO}_4$  растворено в 50 мл воды. Чему равна молярная концентрация эквивалента данного раствора, если его плотность составляет  $1,01 \text{ г/ см}^3$ ?**

- 2,34 моль экв/л
- +1,17 моль экв/л
- 0,55 моль экв/л
- 1,03 моль экв/л

**Определите массу 3 %-го раствора пероксида водорода если он получен при разбавлении 50г 30%- го раствора.**

- 100 г
- +500 г
- 5000 г
- 300 г

**Какой объем 10 %- го раствора Na OH ( $\rho = 1,2 \text{ г/ см}^3$ ) требуется для приготовления 2л 0,1 М раствора?**

- 100 мл
- 90,5 мл
- +66,7 мл
- 125,4 мл

**Сколько граммов хлористого калия надо растворить в 90 г 8%-го раствора этой соли, чтобы полученный раствор стал 10%- м?**

- +2 г
- 8 г
- 10 г
- 1 г

**60 г 5 %-го раствора сульфата меди выпарили до 50г. Определите массовую долю соли в полученном растворе.**

- 7 %



8 %  
12 %  
+6 %

**Рассчитайте pH 0,02 М раствора СН<sub>3</sub>СООН**

pH = 2,0;  
pH = 4,1;  
pH = 1,61;  
+pH = 3,2.

**Вычислите степень диссоциации и pH 0,001 М раствора HCN.**

$\alpha = 1$ , pH = 3,0;  
+ $\alpha = 0,89 \cdot 10^{-3}$ , pH = 6,1;  
 $\alpha = 0,78 \cdot 10^{-3}$ , pH = 6,8;  
 $\alpha = 0,89 \cdot 10^{-2}$ , pH = 4,1.

**Какие из данных реакций протекают в растворе необратимо?**

+K<sub>2</sub> SO<sub>3</sub> + HCl =  
+Na<sub>2</sub> CO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub> SO<sub>4</sub> =  
K<sub>2</sub> SO<sub>4</sub> + NaCl =  
+KCN + H NO<sub>3</sub> =

**Рассчитайте pH 0,001 М раствора Ва(ОН)<sub>2</sub>.**

pH = 11,25  
+pH = 11  
pH = 3,75  
pH = 3.

**Какие из данных реакций протекают в растворе необратимо?**

+Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> + H<sub>2</sub> SO<sub>4</sub> =  
Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> + NaCl =  
+Al(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> + KOH =  
KOH + HClO<sub>4</sub> =

**Рассчитайте pH и pOH 0,0001 М раствора H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, учитывая только первую ступень диссоциации .**

pH = 8,83, pOH = 5,17;  
pH = 4, pOH = 10;  
pH = 10, pOH = 4;  
+pH = 5,17, pOH = 8,83.

**Выберите несколько правильных ответов.**

**При смешении двух коллоидных растворов с разноименно заряженными частицами наблюдается:**

повышение устойчивости коллоидных систем  
+понижение устойчивости коллоидных систем  
+разрушение коллоидных систем  
+выпадение осадка

**Выберите несколько правильных ответов. Гидролизу по аниону подвергаются вещества:**

$K_2SO_4$   
 $AlCl_3$   
 $+Na_3PO_4$   
 $+K_2CO_3$

**Выберите один правильный ответ. Массовая доля растворенного вещества может быть выражена в:**

граммах  
молях  
+долях единицы  
ккал

**Выберите один правильный ответ. Отношение растворенного вещества к массе раствора может быть выражено в:**

граммах  
молях  
+процентах  
ккал

### Типовые задачи по разделу: «Окислительно-восстановительные процессы»

Составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции, идущей по следующей схеме. Расставьте коэффициенты в уравнении реакции.

Для каждой реакции укажите, какое вещество является окислителем, какое - восстановителем; какое вещество окисляется, какое - восстанавливается.

- $KMnO_4 + H_3PO_3 + H_2SO_4 \rightarrow MnSO_4 + H_3PO_4 + K_2SO_4 + H_2O$
- $Na_2SO_3 + KMnO_4 + H_2O \rightarrow Na_2SO_4 + MnO_2 + KOH$
- $KBr + KBrO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Br_2 + K_2SO_4 + H_2O$
- $KMnO_4 + Na_2SO_3 + KOH \rightarrow K_2MnO_4 + Na_2SO_4 + H_2O$
- $AsH_3 + HNO_3 \rightarrow H_3AsO_4 + NO_2 + H_2O$
- $Cd + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow CdSO_4 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$
- $Cr_2O_3 + KClO_3 + KOH \rightarrow K_2CrO_4 + KCl + H_2O$
- $MnSO_4 + PbO_2 + HNO_3 \rightarrow HMnO_4 + Pb(NO_3)_2 + PbSO_4 + H_2O$
- $FeSO_4 + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + H_2O$
- $K_2Cr_2O_7 + H_3PO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Cr_2(SO_4)_3 + H_3PO_4 + K_2SO_4 + H_2O$
- $H_3AsO_3 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow H_3AsO_4 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$

Для следующих заданий составьте схему, напишите уравнения электродных процессов и вычислите ЭДС гальванического элемента, состоящего из двух металлов, опущенных в 0,1 М раствор нитратов этих металлов, если металлы:

- Серебро и медь.
- Медь и магний.
- Хром и медь.
- Никель и цинк.
- Серебро и хром.
- Магний и железо.
- Олово и серебро.
- Свинец и кобальт.
- Олово и цинк.
- Железо и никель.
- Серебро и олово.

**Тестовые задания для текущего контроля знаний по разделу «Окислительно-восстановительные реакции»:**

**Соотнесите степени окисления марганца в соединениях**

А. Mn	1. +6 (25%)
Б. MnO	2. 0 (25%)
В. KMnO <sub>4</sub>	3. +2(25%)
Г. K <sub>2</sub> MnO <sub>4</sub>	4. +7(25%)
	5.-2

**Соотнесите степени окисления серы в соединениях**

1. S	2. +4 (25%)
2. SO <sub>2</sub>	1. 0 (25%)
3. H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	4. - 2 (25%)
4. Al <sub>2</sub> S <sub>3</sub>	3. +4 (25%)
	+3

**Соотнесите степени окисления хрома в соединениях**

1. Cr	2. + 3(25%)
2. Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1. 0 (25%)
3. K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	4. +6 (25%)
4. K <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>	3. +6 (25%)
	+3

**Укажите вещества, которые могут проявлять только окислительные свойства:**

+KClO<sub>4</sub>  
H<sub>2</sub>S  
PbO<sub>2</sub>  
+K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>

**Укажите веществ, которые могут проявлять только восстановительные свойства:**

+Fe  
+H<sub>2</sub>S  
HNO<sub>2</sub>  
K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>

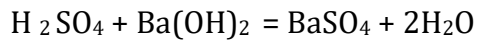
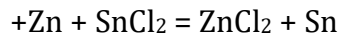
**Укажите номера веществ, обладающих окислительно-восстановительной двойственностью:**

PbO<sub>2</sub>  
+HNO<sub>2</sub>  
Al<sub>2</sub> S<sub>3</sub>  
+S

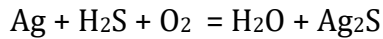
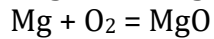
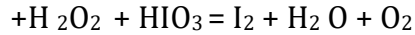
**Укажите реакции, при протекании которых азот проявляет окислительные свойства:**

NH<sub>3</sub> + 3O<sub>2</sub> = 6H<sub>2</sub>O + N<sub>2</sub>  
+As<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + 2HNO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O = 2H<sub>3</sub>AsO<sub>4</sub> + 2NO  
Br<sub>2</sub> + HNO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O = HNO<sub>3</sub> + 2HBr  
+3PbS + 8HNO<sub>3</sub> = 3S + 2NO + 3Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> + 4H<sub>2</sub>O

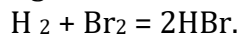
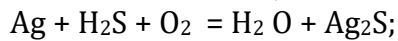
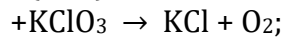
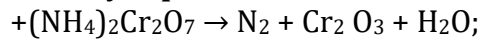
**Какие из приведенных ниже реакций являются окислительно - восстановительными :**



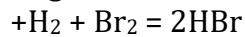
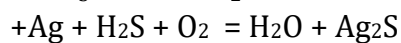
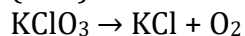
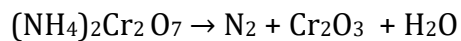
**В каких реакциях кислород выполняет роль восстановителя?**



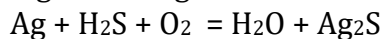
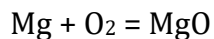
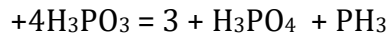
**Какие из окислительно - восстановительных реакций являются реакциями внутри-молекулярного окисления- восстановления?**



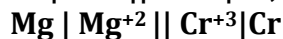
**Какие из реакций являются реакциями межмолекулярного окисления- восстановления?**



**Какие из реакций являются реакциями диспропорционирования?**



**Какой из металлов выполняет роль катода в гальванических элементах, образованных электродами:**



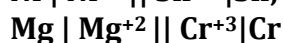
Sn и Mg

+Sn и Cr

Ni и Cr

Ni и Mg

**Какой из металлов выполняет роль анода в гальванических элементах, образованных электродами**



Sn и Mg

Sn и Cr

Ni и Cr

+Ni и Mg

Из четырех металлов – Ag, Cu, Al, Mg выберите пару, которая обеспечит наибольшее значение ЭДС .

- Ag, Cu
- Al, Mg
- Cu, Al
- + Ag, Mg

Определите значение стандартной ЭДС гальванического элемента, используя токообразующую реакцию, которая протекает при его работе:  $2Al^0 + 3Ni^{+2} \leftrightarrow 2Al^{+3} + 3Ni^0$ .

- 1,41 В;
- 1,91 В;
- +1,41 В;
- 1,91 В.

Концентрационный элемент состоит из двух серебряных электродов с  $C Ag^+ = 10^{-1}$  моль/л у одного электрода и  $C Ag^+ = 10^{-4}$  моль/л у другого. Рассчитайте ЭДС элемента.

- +0,18 В
- 1,18 В
- 0,18 В
- 11,8 В

Гальванический элемент состоит из серебряного электрода, погруженного в 1 М раствор  $AgNO_3$ , и стандартного водородного электрода. Рассчитайте ЭДС элемента.

- +0,8 В
- 8,0 В
- 0,8 В
- 0,08 В

Определите ЭДС гальванического элемента, состоящего из магниевой и железной пластинок, погруженных в 1 М растворы нитратов этих металлов .

- +1,92 В
- 0,19 В
- 1,92 В
- 19,2 В

Определите ЭДС в гальваническом элементе , образованном по схеме



- +0,1 В
- 0,01 В
- 0,1 В
- 1 В

Какой из перечисленных ниже металлов не может быть получен электролизом растворов его соли?

- +Li
- Sn
- Ag
- Bi

**В какой последовательности на катоде будут восстанавливаться катионы металлов :  $\text{Cu}^{2+}$ ;  $\text{Zn}^{2+}$ ;  $\text{Ag}^+$ ;  $\text{Cr}^{3+}$  из их смеси в водном растворе ?**

$\text{Cu}^{2+}$ ;  $\text{Zn}^{2+}$ ;  $\text{Ag}^+$ ;  $\text{Cr}^{3+}$   
 $\text{Zn}^{2+}$ ;  $\text{Ag}^+$ ;  $\text{Cr}^{3+}$ ;  $\text{Cu}^{2+}$   
 $+\text{Ag}^+$ ;  $\text{Cu}^{2+}$ ;  $\text{Cr}^{3+}$ ;  $\text{Zn}^{2+}$   
 $\text{Cr}^{3+}$ ;  $\text{Cu}^{2+}$ ;  $\text{Zn}^{2+}$ ;  $\text{Ag}^+$

**Какой объем хлора (л) выделится при электролизе расплава хлорида алюминия при пропускании 96500 Кл электричества ( н.у.)?**

11,2  
+5,6  
22,4  
56

**Какое количество электричества ( Кл) необходимо пропустить через расплав гидроксида натрия, чтобы на аноде выделилось 5,6 л кислорода ( н. у.)?**

1000  
96,500  
+96500  
965

**Какая масса ( г) алюминия выделится при электролизе расплава хлорида алюминия, если через электролит пропустить 96500 Кл электричества?**

27  
3  
+9  
18

**При электролизе водных растворов каких солей на графитовом аноде выделяется кислород?**

$+\text{NaNO}_3$  ;  $\text{CuSO}_4$  ;  $\text{CaCO}_3$ ;  
 $\text{CuCl}_2$ ;  $\text{CuS}$ ;  $\text{NiBr}_2$ ;  
 $\text{CuCl}_2$  ;  $\text{CuS}$ ;  $\text{NaNO}_3$ ;  
 $\text{CuS}$ ;  $\text{NiBr}_2$  ;  $\text{CaCO}_3$ .

**Металлы какого ряда могут быть получены электролизом расплавов их солей и не могут быть получены электролизом растворов этих солей?**

$+\text{K}$ ;  $\text{Na}$ ;  $\text{Li}$ ;  
 $\text{Ba}$ ;  $\text{K}$ ;  $\text{Cd}$ ;  
 $\text{Cu}$ ;  $\text{K}$ ;  $\text{Cr}$ ;  
 $\text{Na}$ ;  $\text{Cu}$ ;  $\text{Ba}$ .

**При электролизе воды в течение 1 часа было получено 56 л водорода ( н. у.). Определите силу тока (А), прошедшего через электролизер .**

1,34  
+134  
26,8  
268

**При взаимодействии каких кислот с цинком выделяется водород :**

$\text{HNO}_3$  (к)

$\text{HNO}_3$ (р)

+HCl

+ $\text{H}_2\text{SO}_4$ (р)

**Какие металлы при взаимодействии с соляной и разбавленной серной кислотой не вытесняют из них водород:**

+Cu

+Ag

Mg

Ba

**Какие из металлов вытесняют из щелочей водород ?**

+Al;

Mg;

Cu;

+Zn

**С каким из веществ будет реагировать медь?**

NaOH

+AgCl

$\text{H}_2\text{O}$

HCl

**С какими из веществ будет взаимодействовать алюминий:**

+Na OH

$\text{KNO}_2$

+HCl

+ $\text{H}_2\text{SO}_4$ (р)

**С какими из веществ никель будет реагировать при обычных условиях :**

$\text{H}_2\text{O}$

$\text{O}_2$

+ $\text{H}_2\text{SO}_4$ (р)

+CuSO<sub>4</sub>

**Какой из металлов пассивируется при контакте с воздухом?**

Cu

K

Au

+Al

**Какой из металлов пассивируется при контакте с  $\text{H}_2\text{SO}_4$ (к) на холоде ?**

Cu

Au

K

+Al

**Назовите продукт восстановления серной концентрированной кислоты при взаимодействии ее с активными металлами**

+H<sub>2</sub>S

SO<sub>2</sub>

S

H<sub>2</sub>O

**Назовите продукт восстановления серной концентрированной кислоты при взаимодействии ее с малоактивными металлами**

H<sub>2</sub>S

SO

S

+SO<sub>2</sub>

**Какой из металлов может выполнять роль анодного покрытия для железа?**

Cu

Ag

Pb

+Mg

**Какой тип коррозии – химическая или электрохимическая – реализуется при контакте :**

**1) цинка с разбавленной серной кислотой ; 2) алюминия с разбавленной азотной кислотой ?**

1 – химическая ; 2 – химическая ;

+1 – электрохимическая ; 2 – электрохимическая ;

1 – химическая ; 2 – электрохимическая ;

1 – электрохимическая ; 2 – химическая .

**Укажите ряд металлов, которые могут выполнять роль протекторов по отношению к свинцовому изделию, которое эксплуатируется в электролите, содержащем кислород :**

+Mg; Al; Ti

Ag; Au; Pt

Mg; Au; Pt

Al; Ti; Ag

**Какая из схем коррозионного гальванического элемента записана правильно?**

**Какой из металлов будет разрушаться в результате коррозии :**

**1) (-) Ti | H<sup>+</sup> | Mg (+);**

**2) (-) Mg | H<sup>+</sup> | Ti (+)?**

1, разрушается Ti

1, разрушается Mg

2, разрушается Ti

+2, разрушается Mg

**Какая из схем коррозионного гальванического элемента записана правильно?**

**Какой из металлов не будет разрушаться в результате коррозии :**

**1) (-)Pb | H<sub>2</sub>O; O<sub>2</sub> | Ag(+);**

**2) (-)Ag | H<sub>2</sub>O; O<sub>2</sub> | Pb(+)?**

1, Pb;



2, Pb;  
+1, Ag;  
2, Ag.

**Медь покрыта оловом. Выберите схему коррозионного гальванического элемента, возникающего при нарушении целостности покрытия в условиях влажной атмосферы :**

+(-)Sn | H<sub>2</sub>O; O<sub>2</sub> | Cu(+);  
(-)Cu | H<sup>+</sup> | Sn(+);  
(-)Sn | H<sup>+</sup> | Cu(+);  
(-)Cu | H<sub>2</sub>O; O<sub>2</sub> | Sn(+).

**Выберите один правильный ответ. Только отрицательную степень окисления в соединениях может проявлять элемент:**

бром  
кислород  
хлор  
+фтор

**Выберите несколько правильных ответов. Что из нижеперечисленного входит в состав солевого раствора Дюльбекко:**

+ дистиллированная вода  
натрий  
сахароза  
+ калий хлористый  
йод

**Выберите один правильный ответ. Кислород необходим для дыхания животным организмам в качестве:**

+ окислителя  
восстановителя  
как окислителя, так и восстановителя  
не проявляет в обменных процессах ни окислительных, ни восстановительных свойств

Таблица 3 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне		на повышенном уровне
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
<b>Знать:</b>			
<i>ИД-1</i> Знает основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы при решении общепрофессиональных задач, современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы	<p>Студент усвоил основное содержание модуля неорганической химии, но имеет пробелы усвоении материала, не препятствующие дальнейшему обучению:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущена существенная ошибка математических расчетов при решении задач;</li> <li>- лабораторная работа выполнена правильно не менее чем наполовину или допущена существенная ошибка в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с веществами и оборудованием, которая исправляется по требованию учителя;</li> <li>- материал излагает несистематизированно, фрагментарно, не всегда последовательно;</li> <li>- показывает недостаточную сформированность отдельных знаний и умений; выводы обобщения аргументирует слабо, допускает ошибки.</li> <li>- допустил ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определение понятий дал недостаточно четкие;</li> </ul>	<p>Студент показывает знания всего изученного программного материала. Дает полный и правильный ответ на основе изученных теорий; незначительные ошибки и недочеты при воспроизведении изученного материала, определения понятий дал неполные, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов; материал излагает в определенной логической последовательности, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; в основном усвоил учебный материал; подтверждает ответ конкретными примерами; правильно отвечает на дополнительные вопросы</p>	<p>Студент показывает глубокое и полное знание и понимание всего объема программного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей; лабораторная работа выполнена полностью и правильно, сделаны правильные наблюдения и выводы; эксперимент осуществлен по плану с учетом техники безопасности и правил работы с веществами и оборудованием;</p>

	<p>- не использовал в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, фактов, опытов или допустил ошибки при их изложении;</p>	<p>преподавателя. В логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок.</p>	
<b>Уметь:</b>			
<p><i>ИД-2</i> Умеет использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы при решении общепрофессиональных задач</p>	<p>Отвечает неполно на вопросы преподавателя (упуская и основное), или воспроизводит содержание текста учебника, но недостаточно понимает отдельные положения, имеющие важное значение в этом тексте. Обнаруживает недостаточное понимание отдельных положений при воспроизведении текста учебника (записей, первоисточников) или отвечает неполно на вопросы преподавателя допуская одну-две грубые ошибки выставляется студенту, который не совсем твердо владеет материалом, при ответах допускает существенные погрешности, искажения логической последовательности, неточную аргументацию теоретических положений, испытывает затруднения при решении достаточно сложных задач. Испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для решения задач различных типов, при объяснении конкретных явлений на основе теорий и законов, или в подтверждении конкретных примеров</p>	<p>Студент умеет самостоятельно выделять главные положения в изученном материале; на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать внутрипредметные связи. Применять полученные знания на практике в видоизменённой ситуации, соблюдать основные правила культуры устной речи и сопровождающей письменной, использовать научные термины; лабораторная работа выполнена правильно, сделаны правильные наблюдения и выводы, но при этом эксперимент проведен не полностью или допущены несущественные ошибки в работе с веществами и оборудованием.</p>	<p>Студент умеет составить полный и правильный ответ на основе изученного материала; выделять главные положения, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами; самостоятельно и аргументировано делать анализ, обобщения, выводы. Устанавливать межпредметные (на основе ранее приобретенных знаний) и внутрипредметные связи, творчески применять полученные знания в незнакомой ситуации. Последовательно, чётко, связно, обоснованно и безошибочно излагать учебный материал; давать ответ в логической последовательности с использованием принятой терминологии; делать собственные выводы; фор-</p>

	практического применения теорий		мулировать точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий; при ответе не повторять дословно текст учебника; излагать материал литературным языком; правильно и обстоятельно отвечать на дополнительные вопросы учителя. Самостоятельно и рационально использовать наглядные пособия, справочные материалы, учебник, дополнительную литературу, первоисточники; применять систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ; использование для доказательства выводов из наблюдений и опытов;
<b>Владеть:</b>			
<i>ИД-3</i> Владеет навыками обоснования и реализации в профессиональной деятельности современных технологий с использованием приборно-инструментальной базы	Студент владеет необходимыми навыками работы с приборами, чертежами, схемами и графиками, сопутствующими ответу; записи, сопровождающие ответ, соответствуют требованиям.	Студент не обладает достаточным навыком работы со справочной литературой, учебником, первоисточниками (правильно ориентируется, но работает медленно). Владеет навыками решения химических задач по заданному алгоритму	Студент владеет культурой мышления; способностью к обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, постановке целей и выбору путей их достижения, в логическом рассуждении и решении нет ошибок, задача решена рациональным способом; проявлены навыки организационно-

			трудовых умений (поддерживаются чистота рабочего места и порядок на столе, экономно используются реактивы).
--	--	--	---

## Модуль 2: «Органическая химия»

### Раздел 6 «Теоретические основы органической химии. Углеводороды (Алканы, алкены, алкадиены, алкины, арены)»

#### Вопросы для собеседования по разделу 6 «Теоретические основы органической химии. Углеводороды (Алканы, алкены, алкадиены, алкины, арены)»

1. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова.
2. Строение атома углерода.
3. Номенклатура органических соединений.
4. Изомерия органических соединений.
5. Классификация органических соединений по углеродному скелету и по функциям.
6. Химическая связь в органических соединениях.
7. Классификация органических реакций.
8. Определение алканов, алкенов, алкинов, аренов.
9. Гомологический ряд.
10. Номенклатура и виды изомерии, характерные для предельных и непредельных углеводородов.
11. Способы получения.
12. Физические свойства.
13. Химические свойства. Качественные реакции на двойную и тройную связь.
14. Дать название по систематической и рациональной номенклатуре.
15. Написать формулы по названию
16. Какие углеводороды реагируют с метиловым спиртом: бутен-2 или бутин-2?
17. Какие из углеводородов реагируют с амидом натрия: бутен-1 или бутин-1?
18. Какой из углеводородов будет реагировать с аммиачным раствором нитрата серебра: бутен-1 или бутин-1?
19. Написать реакции получения гомологов ацетилен (этилацетилен и диметилацетилен) из ацетилен через стадию образования ацетиленидов.
20. Какие спирты образуются при дегидратации спирта 2-метилпропанол и 3-метилбутанол-2?
21. Провести окисление 2,4-диметилпентен-2.
22. Правила замещения в бензольном кольце.

#### Типовые упражнения по разделу 6 «Теоретические основы органической химии. Углеводороды (Алканы, алкены, алкадиены, алкины, арены)»

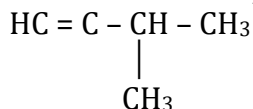
1. Напишите структурные формулы следующих углеводородов и дайте название по рациональной номенклатуре: 2,3,3 – триметилпентан
2. Напишите структурные формулы и дайте название по систематической номенклатуре: метилэтилизопропилметан
3. Напишите структурные формулы следующих углеводородов и дайте название по рациональной номенклатуре: 2,2,4 – триметил-3-этилгексан
4. Напишите структурные формулы и дайте название по систематической номенклатуре: метилдиизопропилметан
5. Напишите структурные формулы следующих углеводородов и дайте название по рациональной номенклатуре: 2,3-диметил-3-изопропилгексан

6. Напишите структурные формулы и дайте название по систематической номенклатуре: диэтилизопропилметан
7. Напишите структурные формулы следующих углеводородов и дайте название по рациональной номенклатуре: 2,4-диметил-3-изопропилпентан
8. Напишите структурные формулы и дайте название по систематической номенклатуре: метилизоприпилизобутилметан
9. Напишите структурные формулы следующих углеводородов и дайте название по рациональной номенклатуре: 2-метил-4-этил-3-пропилгептан
10. Напишите структурные формулы и дайте название по систематической номенклатуре: дитретбутилметан
11. Напишите структурные формулы следующих углеводородов и дайте название по рациональной номенклатуре: 3-метил-3-этилгексан
12. Напишите структурные формулы и дайте название по систематической номенклатуре: метилдивторбутилметан
13. Напишите структурные формулы следующих углеводородов и дайте название по рациональной номенклатуре: 2,5-диметилоктан
14. Напишите структурные формулы и дайте название по систематической номенклатуре: триметилэтилметан
15. Напишите структурные формулы следующих углеводородов и дайте название по рациональной номенклатуре: 2-хлор-2-метил-3-этил-октан
16. Напишите структурные формулы и дайте название по систематической номенклатуре: метилизопропилвторбутилметан
17. Напишите структурные формулы следующих углеводородов и дайте название по рациональной номенклатуре: 2,4,4-триметилпентан
18. Напишите структурные формулы и дайте название по систематической номенклатуре: диэтилизопропилметан
19. Напишите структурные формулы следующих углеводородов и дайте название по рациональной номенклатуре: 2,3-диметил-4-этил-пентан
20. Напишите структурные формулы и дайте название по систематической номенклатуре: дитретбутилдиметилметан
21. Напишите структурные формулы следующих углеводородов и дайте название по рациональной номенклатуре: 2,3,5-триметилгептан
22. Напишите структурные формулы и дайте название по систематической номенклатуре: диэтилизоприпилметан
23. Напишите структурные формулы следующих углеводородов и дайте название по рациональной номенклатуре: 2,2,3-триметилбутан
24. Напишите структурные формулы и дайте название по систематической номенклатуре: диметилэтилметан
25. Напишите структурные формулы следующих углеводородов и дайте название по рациональной номенклатуре: 2,2,4-триметил, 3-этилгексан
26. Напишите структурные формулы и дайте название по систематической номенклатуре: триметилметан
27. Напишите структурные формулы следующих углеводородов и дайте название по рациональной номенклатуре: 2,2,3,3-тетраметилпентан
28. Напишите структурные формулы и дайте название по систематической номенклатуре: дитретбутилдиметилметан
29. Напишите структурные формулы следующих углеводородов и дайте название по рациональной номенклатуре: 2,4-диметил, 3-изопропилгексантан
30. Напишите структурные формулы и дайте название по систематической номенклатуре: метилдиизопропилметан.
1. Назовите по международной номенклатуре



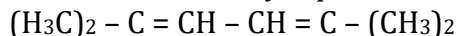
2. Напишите схему взаимодействия 1,3-бутадиена с одной молекулой брома.  
3. Напишите формулу несимметричного диэтилэтилена и назовите его по международной номенклатуре.  
4. Напишите схему взаимодействия пропилена с серной кислотой и назовите продукт реакции.

31. Назовите по рациональной номенклатуре



32. Напишите схему получения 1,3-бутадиена из этилового спирта (по методу Лебедева).

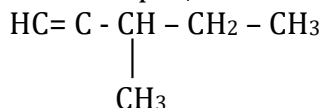
33. Назовите по международной номенклатуре



34. Какое из двух указанных соединений  $\text{H}_3\text{C} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$  и

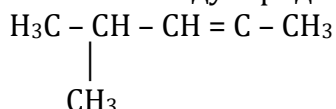
$\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  окисляется раствором перманганата калия? Назовите его по международной номенклатуре и приведите схему реакции.

35. Назовите по рациональной номенклатуре



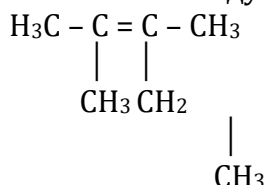
36. Укажите механизм присоединения брома к 1,3-бутадиену.

37. Назовите по международной номенклатуре



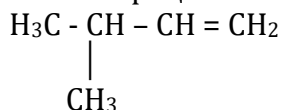
38. Напишите схему присоединения хлористого водорода к пропилену. Объясните на этом примере правило Марковникова с позиции электронной теории.

39. Назовите по международной номенклатуре



40. Напишите схему получения пропилена из пропилового спирта. Укажите механизм реакции.

41. Назовите по рациональной номенклатуре

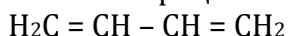


42. Укажите механизм реакции присоединения брома к этилену. Как называются реакции присоединения такого типа?

43. Напишите структурную формулу симметричного диизопропилэтилена.

44. Напишите схему окисления пропилена раствором марганцовокислого калия в мягких условиях (реакция Вагнера).

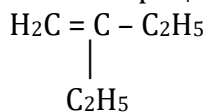
45. Назовите по рациональной номенклатуре



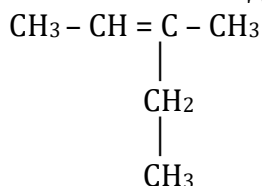
46. Напишите схему взаимодействия 1-бутена с водой.



47. Напишите схему полимеризации этилена. Каково промышленное значение данной реакции?
48. Напишите схему взаимодействия дивинила с одной молекулой бромистого водорода.
49. Назовите по рациональной номенклатуре

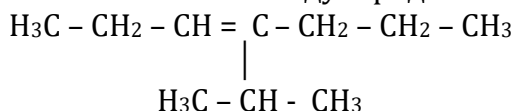


50. Напишите схему получения метилацетилена из 1,1-дибромпропана.
51. Напишите структурную формулу 3-метилбутина-1.
52. Укажите механизм реакции получения этилена из соответствующего галогенопроизводного в присутствии спиртового раствора щелочи.
53. Назовите по международной номенклатуре



54. Укажите качественные реакции на двойную связь. Напишите схемы реакции.

29. Назовите по международной номенклатуре



55. Напишите схему окисления симметричного диметилэтилена хромовой смесью (энергичное окисление)

56. Назовите соединения по систематической и рациональной номенклатурам:

А)  $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH} - \text{CH}_3$



Б)  $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH} - \text{CH}_3$

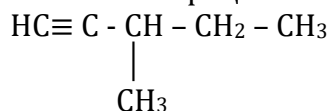


57. Какие углеводороды можно получить при действии спиртового раствора щелочи на:

А)  $(\text{CH}_3)_2 - \text{CH} - \text{CHBr} - \text{CH}_2 - \text{Br}$

Б) 3-метил, 1,2-дихлорбутан

58. Назовите по рациональной номенклатуре



59. Напишите структурную формулу *трет*-бутилацетилена и назовите его по международной номенклатуре.

60. Напишите схему образования ацетиленида меди.

61. Проведите реакцию Кучерова с:

А) пропин

Б) бутин-2

62. Дайте названия по систематической и рациональной номенклатуре:

А)  $\text{H}_3\text{C} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{CH}$



Б)  $\text{H}_2\text{C} = \text{CH} - \text{CH} \equiv \text{CH}$

63. Исходя из ацетилена получить бутин-2.

64. Какие углеводороды реагируют с синильной кислотой?

- А) 3-метилбутен-1      Б) 3-метилбутин-1
65. Напишите структурные формулы следующих соединений:  
А) 3,3,4,4-тетраметилпентин-1  
Б) метилэтилацетилен  
В) 3-метилбутин-1  
Г)  $C_5H_8$
66. Какие углеводороды получатся при действии спиртового раствора щелочи на 3-хлорбутан.
67. Какие углеводороды реагируют с амидом натрия: пропин; диметилацетилен?
68. Напишите и назовите по систематической номенклатуре изомеры 3-метилбутин-1.
69. Напишите реакции ступенчатого гидрирования 2,5-диметилгексин-3. Назовите образующие углеводороды по систематической номенклатуре.
70. Напишите химические реакции при помощи которых можно отличить пропилацетилен от метил-этил-ацетилена.
71. Получите всеми известными способами:  
а) этилбензол;  
б) толуол;  
в) изопропилбензол;  
г) орто-ксилол;  
д) пара-ксилол:
72. Объясните механизм и проведите нитрование соединений:  
а) хлорбензола;  
б) пропилбензола;  
в) нитробензола;  
г) бензальдегида:
73. В какой последовательности следует провести реакции, чтобы получить, исходя из бензола:  
а) п-нитрохлорбензол;  
б) о-нитрохлорбензол;  
в) м-нитрохлорбензол;  
г) п-сульфобромбензол;  
д) о-сульфобромбензол:
74. В реакцию Фриделя-Крафтса введите:  
а) этилбензол и хлористый этил;  
б) толуол и бромистый изопропил;  
в) бензол и этиловый спирт;  
г) вторичный бромбутил и изопропилбензол;
75. Из бензола получить пара-толуолсульфокислоту.
76. Из бензола получить орто-ксилол (1,2-диметилбензол)
77. Из бензола получить кумол (изопропилбензол)
78. Из бензола получить пара-пропилизобутилбензол.
79. Из бензола получить мета-диэтилбензол.
80. Из бензола получить пара-фторбензойную кислоту.
81. Из бензола получить мета-динитротолуол.
82. Из бензола получить орто-дихлорбензойную кислоту.
83. Из бензола получить 2,4,6-триметилбромбензол.
84. Из бензола получить мета-диэтилбензолсульфокислоту.

**Требования к оформлению отчета по лабораторной работе по модулю 2  
«Органическая химия»**

Отчета оформляется в лабораторной тетради.

Содержание отчета:

порядковый номер лабораторной работы, ее название;

цель работы;

задание;

краткое теоретическое введение к данной работе;

название опытов;

оформление результатов опытов в соответствии с предъявляемыми требованиями.

Защита лабораторной работы осуществляется на занятии, следующем после ее выполнения. При защите студент должен представить отчет по лабораторной работе, составленный по предложенной выше схеме, пояснить все приведенные расчеты и выводы, выполнить свой вариант задания по теме лабораторной работы (решить задачу или составить уравнения химических реакций).

**Тестовые задания для текущего контроля знаний по разделу 6: «Теоретические основы органической химии. Углеводороды (Алканы, алкены, алкадиены, алкины, арены)»**

**Валентность углерода в пропане равна:**

+4

8

2

3

**Явление существования нескольких веществ одинакового состава, с одной и той же молекулярной массой, но с разным строением молекул – это:**

амфотерность

гомология

+изомерия

аллотропия

**Вещества бутан и изобутан являются :**

+изомерами

антиподами

аллотропными видоизменениями

гомологами

**Какие из приведенных ниже веществ является изомером соединения  $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_5-\text{CH}_3$ ?**

+ $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{C}(\text{CH}_3)_2-\text{CH}_3$

$\text{CH}_3-\text{C}(\text{CH}_3)_2-\text{CH}_3$

$\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$

$\text{CH}_3-\text{C}(\text{CH}_3)_5-\text{CH}_3$

**Чтобы назвать разветвленный углеводород, сначала нужно:**

+выбрать самую длинную цепочку атомов углерода

указать названия радикалов

указать принадлежность к классу веществ

указать расположение радикалов

**Вещества  $\text{CH}_3-\text{CH}_3$  и  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$  являются :**

изомерами  
+гомологами  
аллотропными видоизменениями  
радикалами

**Атомы углерода в алканах находятся в состоянии:**

s p- гибридизации  
pp- гибридизации  
+sp<sup>3</sup>- гибридизации  
в негибридном состоянии

**Пример реакции замещения :**

+C<sub>2</sub> H<sub>6</sub> + Cl<sub>2</sub> →...  
C<sub>2</sub> H<sub>4</sub> + [O] + H<sub>2</sub>O →...  
C<sub>2</sub> H<sub>4</sub> + HCl →...  
C<sub>2</sub> H<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>O →...

**Вид изомерии, характерный для бутена -2 и несвойственный бутену -1:**

изомерия углеродного скелета  
оптическая  
+геометрическая  
положения двойной связи

**Пентен-1 и гексен-1 являются**

одним и тем же веществом  
структурными изомерами  
геометрическими изомерами  
+ гомологами

**В молекуле 2,2-диметилбутана тип гибридизации атомных орбиталей атомов углерода**

+только sp<sup>3</sup>  
только sp<sup>2</sup>  
sp<sup>3</sup> и sp<sup>2</sup>  
sp<sup>3</sup>, sp<sup>2</sup> и sp

**Функциональную группу -НС=О содержат молекулы**

сложных эфиров  
спиртов  
+альдегидов  
карбоновых кислот

**Наиболее распространенный вид химической связи между атомами углерода в органических веществах**

ионная  
ковалентная неполярная  
+ковалентная полярная  
металлическая

**Теория химического строения органических соединений предложена:**

М.В. Ломоносовым;  
Д.И. Менделеевым;  
+ А.М. Бутлеровым;  
И.Я. Берцелиусом.

**Валентность атома углерода в этилене  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$  равна**

двум  
трем  
+четырем  
пяти

**Гомологическим рядом называется:**

совокупность веществ, содержащих одинаковое число атомов углерода;  
ряд веществ, имеющих одинаковый состав, но различное химическое строение;  
+ряд веществ. Сходных по химическому строению и свойствам, состав которых отличается на одну или несколько групп  $\text{CH}_2$ ;  
совокупность веществ, состав которых отличается на одну или несколько групп  $\text{CH}_2$ ;

**Укажите процесс, при котором из неорганических веществ получают органические:**

Горение древесины  
Пищеварение  
Дыхание  
+фотосинтез

**В названии какого вещества есть суффикс *-ин***

+ $\text{HC}\equiv\text{CH}$   
 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$   
 $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{N}$   
 $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$

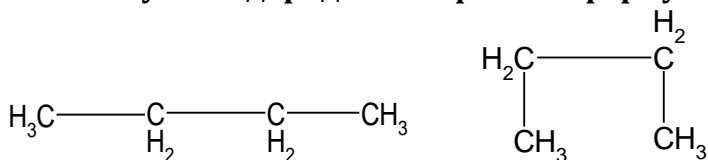
**Какой вид изомерии называется пространственной?**

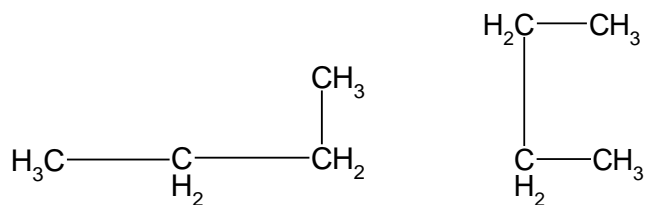
Углеродного скелета  
Положения кратной связи  
Межклассовая  
+цис- и транс- изомерия

**В молекулах каких веществ обязательно присутствует цикл?**

+арены  
алкены  
алкины  
карбоновые кислоты

**Сколько углеводов изображено формулами?**





+один  
два  
три  
четыре.

**Общая формула алканов:**

$\text{C}_n \text{H}_{2n}$   
 $\text{C}_n \text{H}_{2n-2}$   
 +  $\text{C}_n \text{H}_{2n+2}$   
 $\text{C}_n \text{H}_n$

**Общая формула алкенов:**

+  $\text{C}_n \text{H}_{2n}$   
 $\text{C}_n \text{H}_{2n-2}$   
 $\text{C}_n \text{H}_{2n+2}$   
 $\text{C}_n \text{H}_n$

**Общая формула алкинов:**

$\text{C}_n \text{H}_{2n}$   
 +  $\text{C}_n \text{H}_{2n-2}$   
 $\text{C}_n \text{H}_{2n+2}$   
 $\text{C}_n \text{H}_n$

**Молекулы алкенов содержат :**

две двойные связи  
 только одинарные связи  
 две тройные связи  
 +одну двойную связь

**В этене атомы углерода находятся в гибридном состоянии:**

$sp$   
 $s^2p^2$   
 +  $sp^2$   
 $sp^3$

**Связи между атомами углерода в этене:**

+одна  $\sigma$ -связь и одна  $\pi$ -связь  
 две  $\sigma$ -связи  
 две  $\pi$ -связи  
 три  $\pi$ -связи

**Реакция  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CH}(\text{Cl}) - \text{CH}_3$   
протекает согласно правилу:**

Бутлерова  
+Марковникова  
Менделеева  
Зинина

**Вещество, формула которого  $\text{C}_6\text{H}_6$ , относится к классу :**

алканов  
алкинов  
алкенов  
+аренов

**Основные направления промышленной переработки природного газа:**

+топливо, источник энергии  
получение парафинов  
получение полимеров  
получение растворителей

**Какой химический метод используют для первичной переработки нефти**

сжигание  
разложение  
+фракционная перегонка  
крекинг

**Источником, каких углеводородов является каменноугольная смола?**

предельных  
+ароматических  
непредельных  
циклопарафинов

**Почему переработка угля носит название сухой перегонки**

+проводится без доступа воздуха  
без доступа воды  
осушают продукты  
перегоняют сухим паром

**Главным компонентом природного газа является**

этан  
бутан  
бензол  
+метан

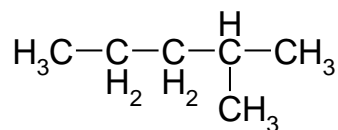
**При термическом крекинге из молекул алкан образуются молекулы**

алканов  
алкана и алкина  
+алкана и алкена  
алкенов

**Число групп  $\text{CH}_2$ -, отличающих по составу этан и пропан равно:**

+одному

двум,  
трём,  
четырёх.

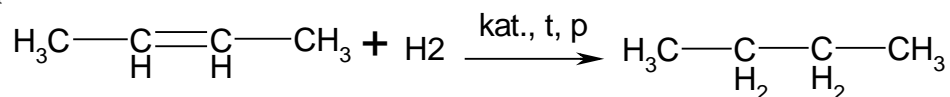


**Название углеводорода с формулой:**

4-метилпентан,  
2-метилпропан,  
3-метилпентан,  
+2-метилпентан

**Процесс, уравнение которого представлено ниже, называется:**

дегидрированием,  
риформингом,  
крекингом,  
+гидрированием.



**Каково минимальное число атомов углерода в аренах?**

4  
5  
+6  
7

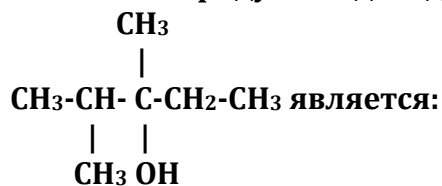
**Заместители I рода ориентируют реакции электрофильного замещения в положение цикла:**

2,6  
3,5  
2,5  
+2,4,6

**В продукте реакции Вюрца число атомов углерода по сравнению с исходным галогеналканом:**

остается прежним  
+удваивается  
увеличивается на один  
уменьшается вдвое

**Основным продуктом дегидратации спирта, имеющего формулу**



+2,3-диметилпентен-2  
2-этил-3-метилбутен-2  
3,4-диметилпентен-2  
2,3-диметилпентен-1



**При тримеризации ацетилена образуется**

циклогексан;  
гексин;  
гексен;  
+бензол

**Две двойные связи содержатся в молекуле**

каучука  
+бутадиена  
циклопропана  
ацетилена

**Найдите уравнения, которые отражают процесс крекинга**

+  $C_8H_{18} \rightarrow C_4H_{10} + C_4H_8$   
 $nC_2H_4 \rightarrow (-CH_2-CH_2-)_n$   
 $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$   
 $C_8H_{18} \rightarrow 8C + 9H_2$

**Как отличить ацетилен от метана**

+ по способности обесцвечивать бромную воду  
гореть бесцветным пламенем  
образовывать взрывоопасные смеси с воздухом  
разлагаться при нагревании

**Самый распространённый в природе углеводород**

бутан  
мазут  
+метан  
ацетилен

**В промышленности ароматические углеводороды получают из...**

+нефти;  
природного газа;  
остатков горных пород;  
торфа.

**Ароматические углеводороды горят коптящим пламенем потому, что...**

в них мала массовая доля водорода;  
+они содержат большое количество углерода;  
они токсичны;  
в них нет атомов кислорода.

**Какой непредельный углеводород можно получить из 1,2-дибромбутана  $CNBr-CNBr-CH_2-CH_3$  в реакции со спиртовым раствором гидроксида калия?**

+ $CH_2=CH-CH_2-CH_3$ ;  
 $CH \equiv C-CH_3$ ;  
 $CH_2=CH-CH=CH_2$ ;  
 $CH \equiv C-CH_2-CH_3$ ;

**Выберите один правильный ответ. Путем каталитической гидратации алкенов получают:**

- альдегиды и кетоны
- фенолы
- многоатомные спирты
- + предельные одноатомные спирты

**Выберите один правильный ответ. Наиболее устойчивыми являются циклические органические соединения:**

- трехчленные
- четырёхчленные
- + пяти- и шестичленные
- с большим числом атомов углерода в цикле (7 и более)

**Выберите один правильный ответ. При наличии функциональной группы, кратных связей и заместителей начало нумерации цепи определяется положением:**

- + функциональной группы
- тройной связи
- двойной связи
- заместителей

**Установите соответствие между формулой углеводорода и его названием.**

1. $C_2H_4$	1. ацетилен
2. $C_3H_8$	2. пропен
3. $C_3H_6$	3. этилен
4. $C_2H_2$	4. пропан
	5. бутан

**Правильный ответ: 1-3, 2-4, 3-2, 4-1**

**Выберите один правильный ответ. К какой из перечисленных реакций применимо правило Марковникова:**

- восстановление пропена
- окисление этилена
- + гидратация пропилена
- галогенирование бутена

**Выберите один правильный ответ. Схеме превращений  $A \rightarrow B \rightarrow V$  может соответствовать ряд веществ:**

- карбоновая кислота, спирт, альдегид
- + алкин, алкен, алкан
- алкен, арен, алкадиен
- спирт, фенол, кетон

**Выберите один правильный ответ. Укажите неверное утверждение в отношении оптической изомерии:**

- является разновидностью пространственной изомерии

проявляется в соединениях, содержащих асимметрический атом углерода  
+ обусловлена различной последовательностью соединения атомов углерода в цепи  
обусловлена различным пространственным расположением заместителей у асимметрического атома углерода

**Выберите один правильный ответ. Для предельных углеводородов характерны реакции:**

присоединения  
+ замещения  
восстановления  
гидратации

**Выберите один правильный ответ. Путем гидратации алкенов получают:**

альдегиды и кетоны  
фенолы  
многоатомные спирты  
+ предельные одноатомные спирты

**Выберите один правильный ответ. В реакцию полимеризации не вступают:**

изопрен  
этилен  
+ этан  
пропилен

**Раздел 7 «Кислородсодержащие соединения (Спирты, фенолы, простые эфиры. Альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты. Сложные эфиры, Жиры. Мыла.)»**

**Вопросы для собеседования по разделу 7 «Кислородсодержащие соединения**

1. Написать структурные формулы изомерных спиртов с общей формулой  $C_5H_{12}O$ . назовите их и укажите первичные, вторичные и третичные спирты.
2. Напишите формулу спирта и окислите его: 2-метилбутанол-2; 3-метилбутанол-1; бутанол-2.
3. Написать реакции дегидратации спирта (межмолекулярную и внутримолекулярную): пропанол-2;
4. Получить спирт из алкена и ввести его в реакцию с пятихлористым фосфором (спирт 3-метилбутанол-2);
5. Получить спирт из галогенопроизводного 2-хлор 2-метилпропан и взаимодействием со щелочью.
6. Написать схему взаимодействия п-бромфенола с уксусным ангидридом
7. Написать схему синтеза резорцина из бензолдисульфокислот.
8. Написать схему окисления гидрохинона.
9. Написать реакцию пирогаллола с 3 молекулами уксусного ангидрида.
10. Напишите реакцию превращения: хлорбензол → фенол → трибромфенол
11. Следующие кислоты получить из соответствующих галогенопроизводных предельных углеводородов через стадию образования нитрила (триметилуксусная кислота, метилпропилуксусная кислота).
12. Какие кислоты можно получить при окислении 2-метилпропаналь.
13. Напишите реакции гидролиза 1,1,1-трибромбутана, назовите полученные соединения и введите в реакцию с изопропиловым спиртом (этерификации).
14. Напишите уравнение реакции пропионовой кислоты с хлором, гидроксидом натрия, назовите полученные соединения.

15. Написать формулы следующих кислот: пропановая кислота, 2-метилпропановая, п-фенилендикарбоновая кислота.

### Типовые упражнения по разделу 7 «Кислородсодержащие соединения»

1. Напишите схему кислотного гидролиза пропилового эфира муравьиной кислоты (пропилформиата). Назовите продукты реакции.
2. Напишите структурную формулу жидкого жира. Укажите, от чего зависит консистенция жиров.
3. Что называется реакцией гидрогенизации? Напишите схему гидрогенизации триолеата глицерина. Назовите продукт реакции.
4. Напишите схему щелочного гидролиза олеопальмитостеарина. Назовите полученные продукты.
5. Напишите схему гидролиза трипальмитина с последующим действием натрия гидрокарбоната. Какую консистенцию имеет получающееся мыло?
6. Напишите структурную формулу твердого мыла. Укажите, от чего зависит консистенция жиров.
7. Напишите схему получения пальмитодистеарина. Какой по консистенции будет жир?
8. Как можно получить натриевую соль стеариновой кислоты (мыло) из жира? Напишите схему получения.
9. Напишите схему кислотного гидролиза этилового эфира монохлоруксусной кислоты.
10. Напишите схему получения пропилового эфира уксусной кислоты из ангидрида кислоты.
11. Выведите формулы изомерных спиртов  $C_6H_{14}O$  (8 изомеров). Укажите первичные, вторичные, третичный спирты. Назовите их: а) по заместительной номенклатуре; б) по рациональной номенклатуре.
12. Напишите упрощенные структурные формулы спиртов: а) метил-этил-изопропилкарбинола; б) ди-втор-бутилкарбинола; в) метил-диизопропилкарбинола; г) пропилизобутилкарбинола; д) изопропил-изобутилкарбинола; е) втор-бутил-трет-изобутилкарбинола. Назовите по заместительной номенклатуре.
13. Напишите упрощенные структурные формулы и назовите по рациональной номенклатуре: а) 2-метил-3-гексанол; б) 3-метил-2-пентанол; в) 3-этил-3-гексанол; г) 2,2,3,4-тетраметил-3-пентанол; д) 2,2,3,4,4-пентаметил-3-гексанол.
14. Напишите уравнения реакций получения и гидролиза: а) натриевого алкоголята 2-метил-1-пропанола; б) бутилата натрия; в) изопропилата калия; г) метилата магния. Назовите образующиеся соединения.
15. Напишите схему реакций, протекающих при действии концентрированной соляной кислоты (в присутствии хлорида цинка): а) на изопропиловый спирт; б) на бутиловый спирт; в) на 2-пентанол; г) на диметилпропилкарбинол. Назовите полученные соединения.
16. Напишите уравнения реакций: а) пропилового спирта с пентахлоридом фосфора; б) этилового спирта с трихлоридом фосфора; в) 3-метил-1-бутанола с трибромидом фосфора; г) диметилэтилкарбинола с  $PCl_5$ ; д) пропилизопропилкарбинола с  $PBr_3$ .
17. Напишите формулы следующих двухатомных спиртов: а) метандиол; б) 1,2-этандиол (этиленгликоль); в) 1,1-этандиол; г) 1,3-пропандиол; д) 1,1-пропандиол; е) 2,2-пропандиол; ж) 2,3-диметил-2,3-бутандиол; з) 1,5-пентандиол. Какие из них неустойчивы и в свободном виде не существуют? Что с ними происходит в момент образования? Напишите схемы превращений.
18. Как можно получить гликоли из углеводов:  
а)  $CH_2=CH-CH_2-CH_3$  б)  $CH_3-CH=CH-CH_3$  в)  $CH_3-CH-CH=CH_2$  г)  $CH_2=CH-CH=CH_2$   
Напишите схемы реакций. Назовите гликоли и исходные углеводороды.

19. Выведите формулы всех простых эфиров и изомерных им спиртов  $C_4H_{10}O$ . Назовите соединения.
20. Напишите формулы: а) дипропилового эфира; б) этилбутилового эфира; в) этил-трет-изобутилового эфира; г) ди-втор-бутилового эфира. Какие из них называются смешанными простыми эфирами? Назовите все эфиры по заместительной номенклатуре.
21. Напишите формулы: а) этилвинилового эфира; б) метилвинилового эфира; в) пропиленового эфира.
22. Выведите формулы всех возможных: а) метиловых эфиров глицерина; б) этиловых эфиров этиленгликоля. Назовите соединения.
23. Какие соединения получаются при взаимодействии: а) пропилата натрия с хлористым пропилом; б) этилата натрия с 2-бромпропаном; в) йодистого изобутила с метилатом натрия. Напишите уравнения реакций.
24. Выведите формулы всех изомерных альдегидов и кетонов: а)  $C_4H_8O$ ; б)  $C_5H_{10}O$ . Назовите все соединения по заместительной номенклатуре, кроме того, альдегиды по рациональной, а кетоны по радикально-функциональной номенклатурам. Укажите масляный и изомасляный, валериановый и изовалериановый альдегиды.
25. Напишите формулы и назовите по заместительной номенклатуре: а) диметил-этил-уксусный альдегид; б) метил-пропил-уксусный альдегид; в) метил-изопропил-уксусный альдегид; г) 2-метил-валериановый альдегид.
26. Напишите формулы следующих альдегидов и назовите их по рациональной номенклатуре: а) гексанал; б) 2-метил-гексанал; в) 2,3-диметил-пентанал; г) 3,3-ди-метил-бутанал.
27. Напишите формулы следующих кетонов и назовите их по радикально-функциональной номенклатуре: а) 4-гептанон; б) 2,4-диметил-3-пентанон; в) 2-метил-3-гексанон.
28. Из каких альдегидов или кетонов при восстановлении могут быть получены спирты: а) метилизопропилкарбинол; б) 1-бутанол; в) диэтилкарбинол; г) изобутилкарбинол. Напишите уравнения реакций восстановления. Назовите альдегиды и кетоны.
29. Какие соединения получаются при действии: а) этилового спирта на пропионовый альдегид; б) метилового спирта на уксусный альдегид? Назовите образующиеся соединения.
30. Напишите уравнения возможных реакций альдольной и кротоновой конденсации, протекающие в смеси двух альдегидов: а) уксусного и пропионового; б) уксусного и масляного; в) уксусного и триметилуксусного; г) масляного и изомасляного. Назовите полученные соединения.
31. Напишите схемы реакций, при которых путем окисления соответствующих спиртов получают: а) изопропилуксусный альдегид; б) метил-втор-бутил-кетон; в) 2-метилбутанал. Назовите исходные спирты.
32. Напишите уравнения реакций получения альдегидов и кетонов, которые образуются, если подвергать дегидрированию спирты: а) изопропиловый; б) втор-бутилкарбинол; в) 3-метил-1-бутанол; г) 3-метил-2-бутанол. Назовите образующиеся соединения.
33. Напишите формулы кислот: а) 2-метил-гексановой; б) 5-метил-гексановой; в) 2,3-диметил-пентановой; г) 3,3-диметил-пентановой. Назовите эти кислоты по рациональной номенклатуре.
34. Напишите формулы следующих карбоновых кислот и назовите их по заместительной номенклатуре: а) диметил-этил-уксусная; б)  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ -триметил-валериановая; в) метил-изопропил-уксусная; г)  $\beta$ -метил- $\alpha$ -этил-масляная; д) метил- $\alpha$  трет-изобутил-уксусная.
35. Выведите формулы всех изомерных карбоновых кислот  $C_5H_{10}O_2$ . Назовите их по заместительной и рациональной номенклатурам. Каково общее тривиальное название этих кислот?
36. Напишите уравнения реакций получения: а) уксуснокислого калия; б) пропионовокислого аммония; в) бариевой соли 2,3-диметилпентановой кислоты; г) стеариновокислого натрия; д) пальмитиновокислого кальция

37. Какие получаются карбоновые кислоты, если окислить спирты: а) трет-изобутилкарбинол; б) 1-бутанол; в) изобутиловый; г) втор-бутилкарбинол. Напишите схемы реакций. Назовите кислоты и промежуточнообразующиеся соединения.
38. Напишите уравнения реакций между следующими соединениями: а) пропионовая кислота и пропиловый спирт; б) масляная кислота и изопропиловый спирт; в) 3-метилбутановая кислота и метиловый спирт; г) уксусная кислота и метилэтилкарбинол; д) изомасляная кислота и 1-бутанол. Назовите образующиеся соединения. Как называются эти реакции? Какова особенность их протекания? Каким путем можно увеличить выход продуктов таких реакций?
39. Напишите уравнения реакций этерификации, при которых получают: а) уксуснопропиловый эфир; б) уксусноизопропиловый эфир; в) муравьинобутиловый эфир; г) масляноэтиловый эфир; д) пропионовоамиловый эфир; е) этилпропионат; ж) метилацетат; з) этилформиат. Назовите исходные соединения. Укажите условия реакций. Как иначе можно назвать получаемые соединения?
40. Напишите уравнения реакций, протекающих при взаимодействии: а) уксусной кислоты с  $C_6H_6$ ; б) пропионовой кислоты с  $C_6H_6$ ; в) масляной кислоты с  $C_6H_6$ ; г) 3-метилбутановой кислоты с  $C_6H_6$ . Назовите образующиеся производные кислот. Что называется кислотным остатком (ацилом)?

**Тестовые задания для текущего контроля знаний по разделу 7 «Кислородсодержащие соединения»**

**Укажите вещество, выпадающее из общего ряда:**

- $CH_3 - CH_2 - OH$
- $+ HO - CH_2 - CH_2 - OH$
- $CH_3 OH$
- $CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH$

**Общая формула гомологического ряда предельных одноатомных спиртов:**

- $+C_n H_{2n-1} OH$
- $C_n H_{2n+1} OH$
- $C_n H_{2n-3} OH$
- $C_n H_{2n} OH$

**Число изомерных спиртов состава  $C_4H_{10}O$  (без оптических изомеров) равно:**

- двум
- трем
- четырем
- +пяти

**Тривиальное название этанола:**

- алкоголь
- +винный спирт
- питьевой спирт
- этиловый спирт

**Для алканолов не характерны реакции:**

- присоединения
- замещения
- +разложения

окисления

**Дана цепочка превращений:**



Вещество  $\text{X}_3$  называется:

- пропанол-1
- пропанол-2
- +пропаналь
- 2-бромпропан

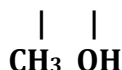
**С помощью какого реагента можно различить этанол и этиленгликоль?**

- бромной водой
- металлическим натрием
- + $\text{Cu(OH)}_2$
- $\text{NaOH}$

**Метанол при нормальных условиях представляет собой:**

- газ
- +жидкость
- твердое вещество

**Название спирта с формулой:  $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_3$**



- 2-метил пропанол-3
- +3 -метил бутанол-2
- 2-метил бутанол-2
- 2-метил бутанон

**Дана цепочка превращений: Спирт  $\rightarrow$  альдегид  $\rightarrow$  карбоновая кислота**

Исходный спирт является:

- +первичным
- вторичным
- третичным

**Этиленгликоль и глицерин представляют собой:**

- изомеры
- вторичный и третичный спирт
- гомологи
- +двухатомный и трехатомный спирт

**Назовите простейший третичный спирт:**

- +пропантриол - 1,2,3
- пропанол -1
- 2-метилпропанол-2
- 2,3,4-триметилпентанол-1

**Какой спирт не способен к внутримолекулярной дегидратации?**

- +метанол
- этанол
- 2-метилпропанол-2

бутанол-1

**Какое из приведенных соединений является сильным ядом для человека и животных?**

Глицерин  
+Метиловый спирт  
Бензиловый спирт  
Этиловый спирт

**При кислотном гидролизе этилацетата образуются**

этанол и муравьиная кислота  
+ этанол и уксусная кислота  
метанол и муравьиная кислота  
метанол и уксусная кислота

**При нормальных условиях фенол представляет собой:**

газ  
жидкость  
+твердое вещество

**Продукт взаимодействия фенола с натрием называется:**

+фенолят натрия  
бензоат натрия  
фенилат натрия  
алкоголят натрия

**Продуктами взаимодействия каких веществ являются жиры ?**

Глицерина и низших карбоновых кислот  
Глицерина и неорганических кислот  
+Глицерина и высших кислот

**Какое из веществ выпадает из общего списка?**

триолеат глицерина  
+тринитрат глицерина  
тристеорат глицерина  
трипальмитат глицерина

**Соединение какой структуры можно отнести к воскам?**

$\text{CH}_3\text{COOC}_{16}\text{H}_{33}$   
+ $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOC}_{16}\text{H}_{33}$   
 $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOC}_2\text{H}_5$   
 $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{COOC}_3\text{H}_7$

**Процесс превращения жидких жиров в твердые:**

+гидрирование  
гидролиз  
гидратация  
галогенирование

**Мыла это:**

+соли высших жирных кислот



сложные эфиры карбоновых кислот  
смесь жиров и ароматических добавок  
смесь глицерина, красителей.

**Вещества, образующиеся при гидролизе сложных эфиров:**

карбоновые кислоты  
вода и спирты  
+спирты и карбоновые кислоты  
спирты и альдегиды

**Спирт остаток, которого входит в состав жиров:**

+глицерин  
этанол  
этиленгликоль  
метанол

**Гидролизом жиров можно получить кислоты:**

уксусную  
бензойную  
щавелевую  
+стеариновую

**Синтетические моющие средства:**

загрязняют окружающую среду  
сохраняют моющую способность в жесткой воде  
имеют высокую моющую способность в широком интервале температур +все отве-  
ты верны.

**Вещество, структура которого  $\text{CH}_3-\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{O}$ , называется**



2-метил-5-оксопентен-2  
2-метилпентен-2-аль-5  
5-метилгексен-4-аль  
+4-метилпентен-3-аль

**Гомологом бутаналь является**

+пропаналь  
бутанон  
бутанол-1  
бутан

**При нагревании ацетальдегида со свежесождённым гидроксидом меди(II) наблю-**  
**дается**

+появление жёлтого, а затем красного осадка  
превращение голубого осадка гидроксида меди(II) в чёрный  
растворение осадка и образование голубого раствора  
растворение осадка и образование васильково-синего раствора

**Образование «серебряного зеркала» в реакции с аммиачным раствором оксида серебра доказывает, что в молекуле вещества содержится**

карбоксыльная группа  
двойная связь между атомами С и О  
+карбонильная группа на конце молекулы  
атом углерода в  $sp^2$ -гибридном состоянии

**При окислении пропаналя образуется**

пропан  
пропанол-1  
+пропановая кислота  
пропанол-2

**С помощью аммиачного раствора оксида серебра можно различить растворы**

метанола и этанола  
+этанола и этаналь  
ацетальдегида и формальдегида  
глицерина и этиленгликоля

**С гидроксидом меди(II) реагируют оба вещества**

+глицерин и пропаналь  
ацетальдегид и этанол  
этанол и фенол  
фенол и формальдегид

**При восстановлении бутаналь получается**

+бутанол-1  
бутановая кислота  
бутанол-2  
дибутиловый эфир

**В цепи превращений  $CH_3-CH_2-OH \rightarrow X \rightarrow CH_3-COOH$  веществом X является**

$CH \equiv CH$   
 $CH_2=CH_2$   
 $CH_3-CH_2Cl$   
+ $CH_3-CH=O$

**Формальдегид не используется для**

дезинфекции  
получения пластмасс  
+удобрения почвы  
протравливания семян

**Каталитическим дегидрированием какого спирта можно получить альдегид?**

Бутанол - 2  
+2-метилпропанол - 1  
2-метилпропанол - 2  
3- метилбутанол-2

**Какое из веществ вступает в реакцию «серебряного зеркала»?**

+метаналь

метанол  
пропанон  
этанол

**Спирт, окислением которого можно получить кетон с формулой**

$\text{CH}_3\text{-C-C-CH}_3$  называется



2-метилбутанол-1  
2-метилбутанол-2  
пентанол-2  
+3-метилбутанол-2

**Название кислоты с формулой  $\text{CH}_3\text{-CH-CH}_2\text{-COOH}$ :**

+3-метилбутановая  
2-метилбутановая  
3-метилбутеновая  
3,3-диметилпропановая

**Название кислоты с формулой  $\text{HOOC-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$ :**

этандиовая  
пропандиовая  
+бутандиовая  
верного ответа нет

**Что называется этерификацией ?**

реакция гидролиза сложного эфира  
взаимодействие спиртов друг с другом с образованием простого эфира  
+взаимодействие кислот со спиртами с образованием сложного эфира  
правильного ответа нет

**Определите вещество X в следующей схеме превращений:**

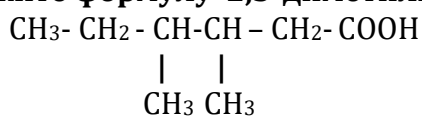
**метанол  $\rightarrow$  X  $\rightarrow$  уксусная кислота**

этилформиат  
этаналь  
+метаналь  
Метилацетат

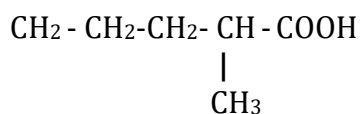
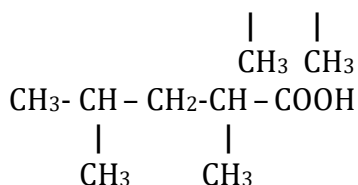
**В ходе реакции этерификации карбоновые кислоты реагируют**

с металлами  
с основаниями  
+со спиртами  
с кислотами

**Укажите формулу 2,3-диметилгексановой кислоты:**



+ $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH-CH-COOH}$



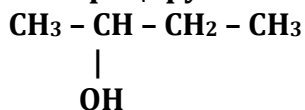
**Как отличить уксусную кислоту от изомерного ей сложного эфира?**

- +понюхать;
- добавить воду;
- добавить раствор NaOH;
- с помощью кислотного индикатора.

**Назовите кислоту, формула которой  $\text{CH}_3 - \text{CHCl} - \text{CHCl} - \text{COOH}$**

- 2-хлорбутановая
- +2,3-дихлорбутановая
- 1,1-дихлорпропановая
- 2, 3-дихлорпропановая

**Классифицируйте спирт**

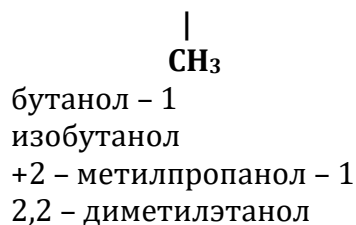


- +предельный, вторичный одноатомный
- предельный, вторичный, двухатомный
- непредельный, первичный, одноатомный
- непредельный, первичный, двухатомный

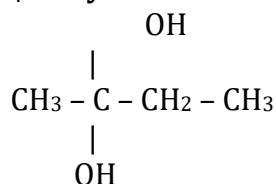
**Функциональная группа спиртов называется:**

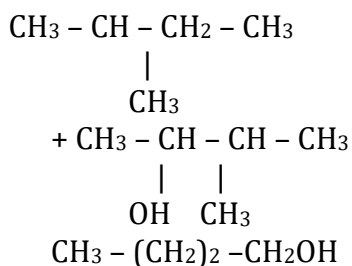
- +гидроксильная
- карбоксильная
- карбонильная
- альдегидная

**Вещество  $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2\text{OH}$  называется:**

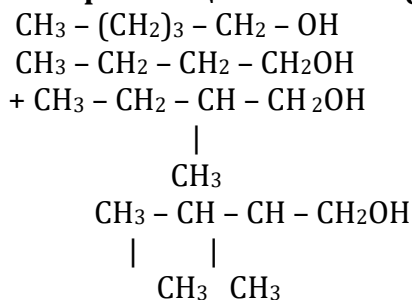


**Веществу с названием 3 - метилбутанол - 2 соответствует структурная формула:**





**Изомером вещества  $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_3 - \text{CH}_2\text{OH}$  является:**



**При взаимодействии с каким соединением фенол даёт осадок белого цвета**

- +Br<sub>2</sub>
- FeCl<sub>3</sub>
- NaOH
- Na

**Выберите один правильный ответ. Ацилглицеролы относятся к группе:**

- глицерофосфолипидов
- +нейтральных липидов
- гликолипидов
- восков

**Выберите один правильный ответ. Название вещества с формулой  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{O} - (\text{CH}_2)_3 - \text{CH}_3$**

- пропилбутиловый эфир
- пропоксибутанол
- изопропиловый эфир масляной кислоты
- +этилбутиловый эфир

**Выберите один правильный ответ. Соединения бутанол-1 и 2-метилпропанол-2 являются:**

- гомологами
- + структурными изомерами
- геометрическими изомерами
- одним и тем же веществом

**Выберите один правильный ответ. Эта реакция является качественными для обнаружения альдегидов:**

- +реакция «серебряного зеркала»
- взаимодействие с бромной водой
- взаимодействие с гидроксидом натрия
- взаимодействие со щелочью

**Выберите один правильный ответ. Реакция «серебряного зеркала» характерна для обнаружения:**

- мальтозы
- +альдегидов
- гидроксида натрия
- фенола

### **Вопросы для собеседования по разделу 8 «Углеводы»**

1. Построить восстанавливающий дисахарид из двух  $\alpha$ , D- глюкопираноз.
2. Напишите формулы по Фишеру и Хеуорсу:  $\alpha$ , L- галактофуранозы.
3. Построить невосстанавливающий дисахарид из двух  $\alpha$ , D- глюкопираноз.
4. Напишите формулы по Фишеру и Хеуорсу:  $\alpha$ , D- галактопиранозы.
5. Построить восстанавливающий дисахарид из двух  $\beta$ , D- глюкопираноз.
6. Напишите формулы по Фишеру и Хеуорсу:  $\alpha$ , L- маннофуранозы.
7. Построить невосстанавливающий дисахарид из двух  $\beta$ , D- глюкопираноз.
8. Напишите формулы по Фишеру и Хеуорсу:  $\alpha$ , D- фруктопиранозы.
9. Построить восстанавливающий дисахарид из двух  $\alpha$ , D- маннопираноз.
10. Напишите формулы по Фишеру и Хеуорсу:  $\alpha$ , D- фруктофуранозы.
11. Построить невосстанавливающий дисахарид из двух  $\alpha$ , D- маннопираноз.
12. Напишите формулы по Фишеру и Хеуорсу:  $\alpha$ , D- маннопиранозы
13. Построить восстанавливающий дисахарид из двух  $\beta$ , D- маннопираноз.
14. Напишите формулы по Фишеру и Хеуорсу:  $\beta$ , D- фруктопиранозы
15. Построить невосстанавливающий дисахарид из двух  $\beta$ , D- маннопираноз.
16. Напишите формулы по Фишеру и Хеуорсу:  $\beta$ , D- ксилопиранозы
17. Построить восстанавливающий дисахарид из двух  $\alpha$ , D- галактопираноз.
18. Напишите формулы по Фишеру и Хеуорсу:  $\beta$ , L- аллопиранозы
19. Построить невосстанавливающий дисахарид из двух  $\beta$ , D- галактопираноз.
20. Напишите формулы по Фишеру и Хеуорсу:  $\beta$ , L- ксилопиранозы
21. Построить восстанавливающий дисахарид из  $\alpha$ , D- глюкопиранозы и  $\beta$ , D- глюкофураноз.
22. Напишите формулы по Фишеру и Хеуорсу:  $\beta$ , L- сорбопиранозы
23. Построить невосстанавливающий дисахарид из двух  $\alpha$ , D- маннофураноз.
24. Напишите формулы по Фишеру и Хеуорсу:  $\beta$ , L- ликсофуранозы.
25. Построить восстанавливающий дисахарид из  $\alpha$ , D- аллопиранозы и  $\beta$ , D- глюкофураноз.
26. Напишите формулы по Фишеру и Хеуорсу:  $\beta$ , L- сорбопиранозы
27. Построить восстанавливающий дисахарид из двух  $\alpha$ , D- галактофураноз.
28. Напишите формулы по Фишеру и Хеуорсу:  $\alpha$ , L- маннофуранозы.
29. Построить восстанавливающий дисахарид из  $\alpha$ , D- глюкопиранозы и  $\beta$ , D- глюкофураноз.
30. Напишите формулы по Фишеру и Хеуорсу:  $\alpha$ , L- арабинопиранозы

### **Типовые упражнения по разделу 8 «Углеводы»**

1. С помощью какой реакции можно отличить фруктозу от глюкозы? Назовите реагенты и укажите видимый результат реакции.
2. Напишите схему получения гликозида и назовите продукт реакции. Как называется несхарная часть гликозида?

3. Приведите схемы реакций получения сорбита .
4. Напишите структурную формулу  $\alpha$ - D-маннофуранозы.
5. Приведите схемы реакций окисления D-глюкозы аммиачным раствором оксида серебра. Каково практическое значение этих реакций?
6. Напишите структурную формулу  $\alpha$ - D-ксилофуранозы. Отметьте в ней асимметрические углеродные атомы.
7. Приведите схему реакции окисления D-глюкозы бромной водой. Назовите полученное соединение.
8. Как можно представить переход открытой формы моносахарида в циклическую.
9. Приведите схему реакции получения глюконовой кислоты. Укажите условия.
10. Напишите структурную формулу глюкопиранозидоглюкозы с  $\alpha$ -1,6-гликозидной связью. Будет ли данный дисахарид окисляться аммиачным раствором серебра?
11. Приведите схемы реакций получения ксилита.
12. Как реагирует  $\alpha$ - D-фруктопираноза с избытком хлористого ацетила?
13. Приведите схему реакции получения глюкозо-6-фосфата.
14. На основании каких реакций можно доказать наличие пяти гидроксильных групп в молекуле глюкозы? Кем это впервые было доказано?
15. Приведите схему реакции ацилирования  $\beta$ -D-глюкопиранозы уксусным ангидридом. В каких условиях они способны гидролизироваться?
16. Напишите структурную формулу  $\alpha$ - D-ксилофуранозы. Отметьте в ней асимметрические углеродные атомы.
17. Приведите структуру глюконата кальция. Укажите его применение в медицине.
18. Напишите структурные формулы трех таутомерных форм D-маннозы (открытую и две пиранозных) и назовите их.
19. Приведите схему реакции образования простого эфира из  $\alpha$ -D-маннопиранозы.
20. Напишите структурную формулу  $\beta$ - D-глюкопиранозы. Отметьте в ней ассиметрические углеродные атомы.
21. Приведите схемы реакций взаимодействия  $\alpha$ -D-глюкопиранозы с метанолом (в присутствии HCl). Назовите полученные продукты.
22. Напишите структурные формулы двух таутомерных форм галактуроновой кислоты (открытой и циклической).
23. Приведите схему реакции гидролиза этил- $\beta$ -D-галактопиранозиды, укажите условия, назовите продукты реакции.
24. Приведите строение сахарозы, охарактеризуйте её моносахаридный состав (NB! Дисахарид образуется за счет 1,2 гликозидной связи). Объясните восстанавливающие свойства.
25. Напишите схему получения озаона фруктозы.
26. Напишите структурную формулу  $\alpha$ - D-фруктофуранозы.
27. Напишите схему получения  $\beta$ - D-пропилксилопиранозиды (в присутствии сухого хлористого водорода).
28. Какие виды брожения Вам известны?
29. Напишите схему кислотного гидролиза пентаацетилглюкопиранозы.
30. Что обозначают символы D- и L-, а также знаки «+» и «-» перед названием моносахарида?
31. Напишите схему получения  $\beta$ - D-изопропилгалактопиранозиды (в присутствии сухого хлористого водорода).
32. Какой гидроксил называется полуацетальным? Какое еще название он имеет?
33. Напишите схему гидролиза в присутствии разбавленной соляной кислоты тетраметил-  $\alpha$ -D-метилглюкозида. Назовите полученное соединение.
34. Сколько стереоизомеров альдопентоз может существовать, если учесть формулу  $N=2^n$ ?
35. Напишите схему реакции D-глюкозы с синильной кислотой с последующим гидролизом. Назовите продукты реакции.

36. Какие формы сахаров называются α- и β-?

**Тестовые задания для текущего контроля знаний по разделу 8 «Углеводы»  
теме:**

**В молекуле сахарозы остаток глюкозы связан с остатком:**

глюкозы  
+фруктозы  
галактозы  
мальтозы

**Укажите формулу крахмала:**

$(C_6H_{12}O_5)_n$   
+ $C_6H_{12}O_6$   
 $(C_6H_{12}O_5)_n$   
 $(C_6H_{12}O_6)_n$

**При образовании циклической формы глюкозы принимает участие гидроксильная группа при углеродном атоме:**

C<sup>3</sup>  
C<sup>4</sup>  
+C<sup>5</sup>  
C<sup>6</sup>

**Фруктоза является:**

альдегидспиртом  
+кетонспиртом  
оксикислотой  
многоатомным спиртом

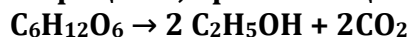
**При нагревании раствора глюкозы с гидроксидом меди (II):**

образуется ярко-синий раствор  
выделяется газ  
+выпадает красно-бурый осадок  
на стенках пробирки образуется серебристый налет

**Продукт каталитического гидрирования глюкозы:**

ксилит  
+сорбит  
глюкоза  
динамит

**Название процесса, протекающего по уравнению:**



+брожение  
фотосинтез  
декарбоксилирование  
гликолиз

**Число гидроксильных групп в циклической форме глюкозы равно:**

3  
+4



5

6

**Какие из приведенных терминов относятся к фруктозе:**

1. Альдегидспирт 2. Кетоспирт 3. Пентоза 4. Гексоза 5. Моносахарид 6. Дисахарид

1,3,5

+2,4,6

2,3,5

2,4,5

**При нагревании глюкозы с аммиачным раствором оксида серебра**

образуется ярко-синий осадок

выделяется газ

выпадает красно-бурый осадок

+на стенках пробирки образуется серебристый налет

**Сорбит получают:**

взаимодействием глюкозы с ангидридом уксусной кислоты

окислением глюкозы

+гидрированием глюкозы

брожением глюкозы

**Все альдогексозы имеют одинаковую формулу  $C_6H_{12}O_6$ . Чем они отличаются по строению молекулы:**

числом гидроксильных групп

+взаимным расположением заместителей при ассиметрических атомах углерода

строением углеродного скелета

расположением альдегидной группы в цикле.

**При помощи какого реактива можно отличить раствор формальдегида от раствора глюкозы?**

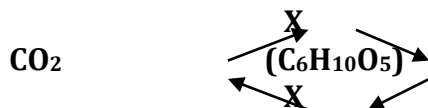
аммиачным раствором оксида серебра

+гидроксидом меди (II)

раствором гидроксида натрия

верного ответа нет

**Дан цикл превращений:**



**Укажите название вещества X:**

+глюкоза

сахароза

целлюлоза

углерод

**Сколько ассиметрических атомов углерода в молекуле глюкозы:**

2

3

4

+5

**По отношению друг к другу  $\alpha$ - и  $\beta$ -глюкоза являются:**

гомологами  
структурными изомерами  
геометрическими изомерами  
+оптическими изомерами

**Для превращения глюкозы в сорбит в качестве реактива используют:**

воду  
+водород  
хлороводород  
аммиачный раствор оксида серебра

**Какие свойства фруктозы подтверждает появление ярко синего цвета в растворе фруктозы с гидроксидом меди (II)?**

Альдегидные  
Кетонные  
+Спиртовые  
Кислотные

**О чем говорит положительная реакция глюкозы с аммиачным раствором нитрата серебра?**

О наличии циклической формы глюкозы  
+О присутствии альдегидной группы  
О наличии нескольких гидроксильных групп  
О присутствии кетонной группы

**В результате гидролиза сахарозы получают**

глюкозу;  
фруктозу;  
+глюкозу и фруктозу;  
глюкозу и галактозу.

**Глюкоза при окислении превращается в**

этиловый спирт;  
+глюконовую кислоту;  
молочную кислоту;  
шестиатомный спирт – сорбит.

**Природным полимером является**

полиэтилен;  
капрон;  
сахароза;  
+крахмал.

**Дисахаридом является:**

фруктоза  
клетчатка  
крахмал  
+сахароза

**Вещество, подвергающееся гидролизу, - это**

α-глюкоза  
β-глюкоза  
фруктоза  
+сахароза

**Фруктоза образуется в результате гидролиза**

крахмала  
целлюлозы  
+сахарозы  
Жиры

**Какое из перечисленных веществ не принадлежит к классу углеводов?**

глюкоза  $C_6H_{12}O_6$   
мальтоза  $C_{12}H_{22}O_{11}$   
+метаналь  $C H_2 O$   
целлюлоза  $(C_6 H_{10} O_5)_n$

**Многоатомный спирт сорбит образуется:**

в результате окисления глюкозы  
в результате брожения глюкозы  
+в результате восстановления глюкозы  
в результате этерификации глюкозы

**Глюконовая кислота образуется :**

при растворении глюкозы в воде  
при взаимодействии глюкозы с водородом  
+при взаимодействии глюкозы с аммиачным раствором оксида серебра(I)  
при брожении глюкозы в кислотной среде

**Промежуточным продуктом гидролиза крахмала является мальтоза, молекула которой состоит из:**

двух остатков α - глюкозы  
двух остатков β - глюкозы  
остатков α - глюкозы и фруктозы  
остатков α - и β - глюкозы

**Какой углеводород может образовывать две циклические формы (α- и β-).**

крахмал  
клетчатка  
+глюкоза  
Сахароза

**В качестве текстильного сырья и для производства бумаги используется:**

крахмал  
глюкоза  
+клетчатка  
сахароза

**К природным высокомолекулярным соединениям относится:**

сахароза

+крахмал  
капрон  
полистерол

**Реакция «серебряного зеркала» характерна для**

+глюкозы  
белков  
крахмала  
глицерина

**Крахмал не используют:**

для производства кондитерских изделий  
+для производства колбас  
для производства бумаги  
для производства этилового спирта

**При полном гидролизе крахмала образуется:**

фруктоза  
рибоза  
галактоза  
+глюкоза

**При производстве бездымного пороха используется пироксилин, представляющий собой:**

нитрат целлюлозы  
тринитратглицерина  
+ тринитратцеллюлозы  
Мононитроцеллюлозу

**Укажите молекулярную формулу триацетата целлюлозы:**

$(C_{12} H_{16} O_8)_n$   
 $(C_9 H_{16} O_8)_n$   
 $(C_{10} H_{13} O_6)_n$   
+ $(C_{15} H_{18} O_{12})_n$

**Для распознавания крахмала используют:**

индикатор – лакмус  
+раствор иода  
азотную кислоту  
аммиачный раствор нитрата серебра

**Для получения вискозного волокна используют природный полимер:**

амилопектин  
амилозу  
+крахмал  
Целлюлозу

**К природным полимерам НЕ относится:**

крахмал  
амилопектин  
целлюлоза

+эпоксидная смола

**К природным биополимерам относится:**

резина  
тефлон  
мальтоза  
+крахмал

**Промежуточным продуктом гидролиза крахмала является мальтоза, молекула которой состоит из:**

двух остатков  $\alpha$  - глюкозы  
двух остатков  $\beta$  - глюкозы  
остатков  $\alpha$  - глюкозы и фруктозы  
+остатков  $\alpha$  - и  $\beta$  - глюкозы

**Какой из моносахаридов содержится в крови человека:**

рибоза  
дезоксирибоза  
+глюкоза  
фруктоза

**Молекула сахарозы состоит из:**

двух остатков глюкозы  
остатков глюкозы и галактозы  
+остатков глюкозы и фруктозы  
остатков рибозы и глюкозы

**Чем различаются  $\alpha$ - и  $\beta$ -формы глюкозы:**

наличием цикла  
размером цикла  
+расположением гидроксильной группы при  $C^1$   
числом атомов кислорода в цикле

**Качественной реакцией на глюкозу является реакция с**

+ $Cu(OH)_2$   
 $FeCl_3$   
 $Br_2$  (водн)  
 $CuO$

**Какой тип брожения углеводов существует**

маслянокислое  
молочнокислое  
спиртовое  
+все ответы верны

**Найдите синоним термину «целлюлоза»**

сахароза  
вискоза  
+клетчатка  
пироксилин

**Исключите «лишнее» понятие:**

рибоза  
+метаноза  
глюкоза  
галактоза

**Линейные молекулы целлюлозы объединены в волокна за счет связей**

водородных  
+ковалентных полярных  
ионных  
ковалентных неполярных

**Какое из веществ является электролитом**

глюкоза  
сахароза  
+глюконат кальция  
триацетат целлюлозы

**Сахароза, в отличие от глюкозы, не обладает восстановительными свойствами. Причина этого в том, что**

сахароза – дисахарид  
+в отсутствии у сахарозы альдегидной группы  
наличие у сахарозы гидроксильной группы  
истинная причина не указана

**Какой сахар нельзя употреблять в пищу?**

тростниковый  
+свинцовый  
инвертный  
виноградный

**Среди перечисленных моносахаридов укажите кетогексозу:**

глюкоза  
рибоза  
+фруктоза  
галактоза

**Какие углеводы не подвергаются гидролизу:**

+моносахариды  
дисахариды  
полисахариды  
все подвергаются

**Какая из форм глюкозы содержит альдегидную группу?**

циклическая  $\alpha$ -форма  
циклическая  $\beta$ -форма  
+линейная форма  
все ответы верны

**Глюкозу иначе называют:**

+виноградный сахар

фруктовый сахар  
инвертный сахар  
тростниковый сахар

**Наиболее разветвленные полимерные цепи имеет:**

амилоза  
амилопектин  
+целлюлоза  
галактоза

**Выберите один вариант ответа. Крахмал отличить от целлюлозы можно этим химическим путем:**

реакция с  $\text{Cu}(\text{OH})_2$   
+ реакция с  $\text{I}_2$   
реакция этерификации  
гидролиз с последующей реакцией «серебряного зеркала»

**Выберите один вариант ответа. Выберите ряд с правильным сочетанием: углевод – название – формула**

пентоза - лактоза -  $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_5$   
альдогексоза - фруктоза -  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$   
кетогексоза - рибоза –  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$   
+ дисахарид – сахароза –  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$

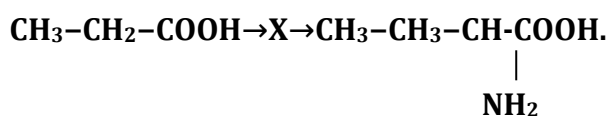
### **Вопросы для собеседования по разделу 9 «Азотсодержащие соединения»**

1. Объясните более щелочную реакцию водных растворов аминов по сравнению с реакцией аммиака.
2. Что такое аминопласты?
3. Объясните на примере ацетамида слабые кислотные и основные свойства амидов.
4. Приведите механизм реакции гофмановского расщепления на примере получения метиламина.
5. Почему алифатические амины – более сильные основания, чем аммиак?
6. Перечислите способы получения аминокислот (без схем реакций).
7. Какое соединение образуется в результате взаимодействия этилового эфира хлоругольной кислоты с аммиаком?
8. Перечислите причины изомерии аминокислот.
9. Что такое комплексоны. Приведите пример.
10. Чем объяснить основные свойства орнитина? Как еще называется эта аминокислота?
11. Что такое метамерия? Приведите пример.
12. Перечислите способы получения амидов (взаимодействием каких веществ получают амиды?).
13. Объясните наличие щелочной реакции водных растворов аминов.  
Что такое амидины? Приведите общую формулу амидинов
14. Мочевина широко используется в сельском хозяйстве как удобрение, как подкормка для полигастричных животных. Объясните, почему мочевину нельзя хранить на открытом воздухе. Ответ подтвердите с помощью химических реакций.
15. Амид сульфаниловой кислоты (стрептоцид) является родоначальником сульфаниламидных противомикробных препаратов. Напишите реакции получения сульфаниламида из анилина.

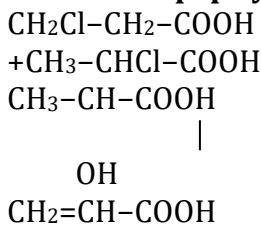
16. Биуретовая реакция используется в биологической химии для количественного определения белков в биологических жидкостях. Объясните название этой реакции. Напишите реакцию образования биурета.
17. Витамин РР (В<sub>5</sub>, никотинамид) предупреждает заболевание пеллагру. Напишите реакцию получения никотинамида из никотиновой кислоты и из ее хлорангидрида.
18. Что такое лигнин? Как его обнаружить с помощью производных анилина? Какое производное необходимо взять?
19. Напишите реакцию взаимодействия анилина с бромом. Чем объясняется легкость протекания этой реакции?

**Тестовые задания для текущего контроля знаний по разделу 9 «Азотсодержащие соединения»**

**Дана цепочка превращений**



**Укажите формулу промежуточного X**



**Аминокислоты проявляют свойства:**

только кислотные,  
только основные,  
+амфотерные.

**Какие реагенты потребуются для получения α-аминопропионовой кислоты из пропионовой?**

хлор и метиламин,  
хлороводород и аммиак,  
+хлор и аммиак,  
гидроксид натрия и хлорид аммония.

**Основные свойства аминокислот обусловлены присутствием в молекуле:**

углеводородного радикала,  
+аминогруппы,  
карбоксовой группы.

**В сильнощелочной среде аминокислота представляет собой:**

+анион,  
катион,  
биполярный ион,  
нейтральную молекулу.



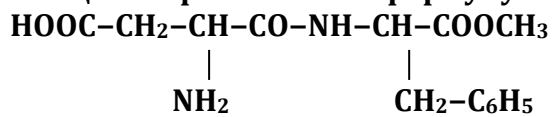
**Аминокислоты, которые не могут синтезироваться в организме человека, а поступают с пищей, называются:**

α-аминокислотами,  
пищевыми,  
+незаменимыми,  
гетероциклическими.

**Сколько изомерных дипептидов можно получить из двух аминокислот – глицина и аламина?**

+два,  
три,  
четыре,  
пять.

**Подсластитель аспартам представляет собой метиловый эфир дипептида и в 200 раз слаще сахара. Он имеет формулу:**



**Остаток какой аминокислоты, наряду с аспарагиновой кислотой, входит в состав аспартама?**

лейцин,  
+фенилаланин,  
валин,  
глицин.

**Какие из веществ имеют полимерную природу?**

аминокислоты,  
+белки,  
жиры,  
воски.

**Белки, выполняющие каталитическую функцию, называются:**

гормонами,  
+ферментами,  
витаминами,  
протеинами.

**Аминокислоты, необходимые для построения белков, попадают в организм человека:**

+с пищей,  
с воздухом,  
с водой,  
от материнского организма.

**Спиралевидное состояние полипептидной цепи является структурой белка:**

первичной,  
+вторичной,  
третичной,  
четвертичной.

**Денатурацией называется:**

связывание белками молекул воды,  
+частичное или полное разрушение пространственной структуры белков при сохранении первичной структуры,  
расщепление полипептидной цепи под действием ферментов,  
потеря белковой молекулой электрического заряда при определенной кислотности среды.

**Гидролиз белков используют:**

+для получения аминокислот,  
для получения студней,  
для снижения растворимости белков в воде,  
для качественного обнаружения белков.

**При горении белков ощущается запах:**

тухлых яиц,  
+жженого рога,  
аммиака.  
горелой резины.

**Для проведения ксантопротеиновой реакции требуется реагент:**

$H_2SO_4$   
 $Cu(OH)_2$   
+ $HNO_3$   
 $FeCl_3$

**Белками называются:**

природные полимеры, молекулы которых построены из остатков моносахаридов;  
+природные полимеры, молекулы которых построены из остатков  $\alpha$ -аминокислот;  
природные вещества, представляющие собой сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот;  
природные полимеры, молекулы которых представляют собой последовательность нуклеотидов;

**Какие из функций свойственны белкам?**

каталитическая,  
транспортная,  
защитная,  
+все свойственны.

**Массовая доля какого элемента в белках наибольшая?**

+углерода,  
водорода,  
кислорода,  
азота.

**В полимерной цепи белков соседние остатки аминокислот связаны друг с другом связью:**

водородной,  
амидной,  
+пептидной,

дисульфидной.

**Витки спирали вторичной структуры белка скреплены главным образом за счет связей:**

ионовых,  
ковалентных,  
+водородных,  
дисульфидной.

**К денатурации белка может привести:**

добавление сильных электролитов,  
нагревание,  
физвоздействие,  
+все ответы верны

**Белки являются одним из важнейших компонентов пищи. в основе ускорения белка в желудочно-кишечном тракте лежит реакция:**

окисления,  
+гидролиза,  
этерификация,  
дегидратации.

**Изготовление безе основано на способности белков к:**

гидролизу,  
гидратации,  
+пенообразованию,  
денатурации.

**Для проведения биуретовой реакции потребуется реагент:**

$\text{HNO}_3$   
 $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$ ,  
 $\text{H}_2\text{SO}_4$   
+ $\text{CuSO}_4$ .

**Укажите название белка, выполняющего ферментативную функцию:**

+уреаза,  
гемоглобин,  
интерферон,  
керотин

**При образовании первичной структуры белка важнейшим видом связи является:**

+пептидная,  
дисульфидная,  
водородная,  
ионная.

**При денатурации белка не разрушается структура:**

+первичная,  
третичная,  
четвертичная,  
все разрушаются.

**Какой гидролиз белков протекает с большей скоростью?**

+ферментативный,  
кислотный  
щелочной  
нейтральный

**Для качественного обнаружения белка в природном объекте можно использовать реакцию:**

«серебряного зеркала»,  
Вагнера.  
+биуретовую,  
любую из перечисленных

**Наличие серы в белках обнаруживается с помощью реагента:**

$\text{HNO}_3$   
 $\text{Cu}(\text{OH})_2$   
 $\text{FeCl}_3$   
+ $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$

**Что называется изоэлектрической точкой белков?**

значение потенциала, при котором происходит анодное окисление белка;  
величина электрического заряда белковой молекулы в растворе с заданным значением pH;

+значение pH раствора, при котором молекула белка не имеет электрического заряда;  
значение pH раствора, при котором происходит денатурация белка.

**Мочевину получают взаимодействием:**

+аммиака и углекислого газа,  
аммиака, углекислого газа и воды,  
аммиака и уксусной кислоты,  
восстановлением нитрометана.

**Амиды реагируют с азотистой кислотой как**

первичные амины,  
вторичные амины,  
третичные амины,  
+четвертичный аммониевый ион

**Мочевина, реагируя с азотной кислотой, образует:**

+соль,  
азот, воду и углекислый газ,  
основание,  
биурет.

**С какой группой мочевины будет реагировать формальдегид:**

с карбонилем,  
с аминогруппой,  
будет разлагать мочевины,  
+не будет реагировать.

**Что такое биуретовая реакция?**

- +реакция сплавления мочевины;
- реакция образования комплексной медной соли с биуретом;
- реакция аминокислот с оксидом меди;
- реакция образования биполярного иона аминокислот.

**Среди перечисленных соединений выберите изомер диэтиламина:**

- 2-аминопропан;
- +2-амино-2-метилпропан;
- диметилэтиламин;
- 2-метиланилин.

**Какой амин получается при полном восстановлении 2-нитробутана:**

- бутиламин;
- втор*-бутиламин;
- диэтиламин;
- +изобутиламин?

**Из какого вещества в две стадии можно получить анилин:**

- $C_6H_5OH$ ;
- $C_6H_5CH_3$ ;
- + $C_6H_6$ ;
- $C_6H_5N(CH_3)_2$

**Тема 10 Гетероциклические соединения**

Контролируемые компетенции (или их части):

- способен обосновать и реализовать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы при решении общепрофессиональных задач (ОПК-4).

**Тестовые задания для текущего контроля знаний по разделу 10 «Гетероциклические соединения»**

**2-изопропил-5-метилциклогексанол по строению углеводородного скелета является соединением:**

- +карбоциклическим;
- гетероциклическим;
- непредельным;
- ароматическим;

**Третичным одновалентным углеводородным радикалом является:**

- неогексил;
- бензилиден;
- аллил;
- +трет.-пентил;

**Вицинальным двухвалентным углеводородным радикалом является:**

- фенил;

м-толил;  
+о-фенилен;  
п-фенилен.

**По заместительной номенклатуре соединение фенилэтилкетон называется:**

метилвый эфир бензойной кислоты;  
фенилэтилкетон;  
+1 – фенилпропанон-1;  
метилбензоат;

**По заместительной номенклатуре соединение сульфаниловая кислота называется:**

n – аминокенилсульфовая кислота;  
сульфаниловая кислота;  
4 – аминокциклогексансульфовая кислота;  
+n – аминокбензолсульфовая кислота;

**По функциональным группам анестезин (этиловый эфир n-аминобензойной кислоты) является:**

амид и простой эфир;  
+сложный эфир и амин;  
кетон и простой эфир;  
карбовая кислота, простой эфир и амин;

**По функциональным группам фенилсалицилат (фениловый эфир о-гидроксибензойной кислоты) является:**

карбовая кислота;  
кетон, простой эфир, фенол;  
кетон;  
+фенол, сложный эфир.

**Структура 2-метил-3-оксопентандиовой кислоты содержит общее число функциональных групп:**

1;  
2;  
+3;  
4;

Таблица 4 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне		на повышенном уровне
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
<b>Знать:</b>			
<i>ИД-1</i> Знает основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы при решении общепрофессиональных задач, современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы	<p>Студент усвоил основное содержание модуля неорганической химии, но имеет пробелы усвоении материала, не препятствующие дальнейшему обучению:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущена существенная ошибка математических расчетов при решении задач;</li> <li>- лабораторная работа выполнена правильно не менее чем наполовину или допущена существенная ошибка в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с веществами и оборудованием, которая исправляется по требованию учителя;</li> <li>- материал излагает несистематизированно, фрагментарно, не всегда последовательно;</li> <li>- показывает недостаточную сформированность отдельных знаний и умений; выводы обобщения аргументирует слабо, допускает ошибки.</li> <li>- допустил ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определение понятий дал недостаточно четкие;</li> </ul>	<p>Студент показывает знания всего изученного программного материала. Дает полный и правильный ответ на основе изученных теорий; незначительные ошибки и недочеты при воспроизведении изученного материала, определения понятий дал неполные, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов; материал излагает в определенной логической последовательности, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; в основном усвоил учебный материал; подтверждает ответ конкретными примерами; правильно отвечает на дополнительные вопросы</p>	<p>Студент показывает глубокое и полное знание и понимание всего объема программного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей; лабораторная работа выполнена полностью и правильно, сделаны правильные наблюдения и выводы; эксперимент осуществлен по плану с учетом техники безопасности и правил работы с веществами и оборудованием;</p>

	- не использовал в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, фактов, опытов или допустил ошибки при их изложении;	преподавателя. В логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок.	
<b>Уметь:</b>			
<i>ИД-2</i> Умеет использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы при решении общепрофессиональных задач	Отвечает неполно на вопросы преподавателя (упуская и основное), или воспроизводит содержание текста учебника, но недостаточно понимает отдельные положения, имеющие важное значение в этом тексте. Обнаруживает недостаточное понимание отдельных положений при воспроизведении текста учебника (записей, первоисточников) или отвечает неполно на вопросы преподавателя допуская одну-две грубые ошибки выставляется студенту, который не совсем твердо владеет материалом, при ответах допускает существенные погрешности, искажения логической последовательности, неточную аргументацию теоретических положений, испытывает затруднения при решении достаточно сложных задач. Испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для решения задач различных типов, при объяснении конкретных явлений на основе теорий и законов, или в подтверждении конкретных примеров	Студент умеет самостоятельно выделять главные положения в изученном материале; на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать внутрипредметные связи. Применять полученные знания на практике в видоизменённой ситуации, соблюдать основные правила культуры устной речи и сопровождающей письменной, использовать научные термины; лабораторная работа выполнена правильно, сделаны правильные наблюдения и выводы, но при этом эксперимент проведен не полностью или допущены несущественные ошибки в работе с веществами и оборудованием.	Студент умеет составить полный и правильный ответ на основе изученного материала; выделять главные положения, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами; самостоятельно и аргументировано делать анализ, обобщения, выводы. Устанавливать межпредметные (на основе ранее приобретенных знаний) и внутрипредметные связи, творчески применять полученные знания в незнакомой ситуации. Последовательно, чётко, связно, обоснованно и безошибочно излагать учебный материал; давать ответ в логической последовательности с использованием принятой терминологии; делать собственные выводы; фор-



	практического применения теорий		мулировать точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий; при ответе не повторять дословно текст учебника; излагать материал литературным языком; правильно и обстоятельно отвечать на дополнительные вопросы учителя. Самостоятельно и рационально использовать наглядные пособия, справочные материалы, учебник, дополнительную литературу, первоисточники; применять систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ; использование для доказательства выводов из наблюдений и опытов;
<b>Владеть:</b>			
<i>ИД-3</i> Владеет навыками обоснования и реализации в профессиональной деятельности современных технологий с использованием приборно-инструментальной базы	Студент владеет необходимыми навыками работы с приборами, чертежами, схемами и графиками, сопутствующими ответу; записи, сопровождающие ответ, соответствуют требованиям.	Студент не обладает достаточным навыком работы со справочной литературой, учебником, первоисточниками (правильно ориентируется, но работает медленно). Владеет навыками решения химических задач по заданному алгоритму	Студент владеет культурой мышления; способностью к обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, постановке целей и выбору путей их достижения, в логическом рассуждении и решении нет ошибок, задача решена рациональным способом; проявлены навыки организационно-

			трудовых умений (поддерживаются чистота рабочего места и порядок на столе, экономно используются реактивы).
--	--	--	---

### Модуль 3. «Основы физической и коллоидной химии»

#### Вопросы для собеседования по модулю 3 «Основы физической и коллоидной химии»

1. Сформулируйте первый закон термодинамики. Дайте определения понятий «теплота», «работа», «внутренняя энергия системы», «энтальпия». Рассмотрите приложение первого закона термодинамики к различным термодинамическим процессам.
2. Сформулируйте закон действующих масс. Запишите выражение константы химического равновесия для конкретных реакций разными способами. Покажите связь между  $K_p$  и  $K_c$ . Приведите примеры реакций для которых  $K_p = K_c$ ,  $K_p > K_c$ ,  $K_p < K_c$ .
3. Растворы. Теории растворов, роль учения Д.И.Менделеева. Способы выражения концентрации растворов. Как приготовить одномолярный раствор хлористого кальция, децимолярный раствор борной кислоты?
4. Дайте понятия о стандартных теплотах образования и стандартных теплотах сгорания вещества. Что собой представляют стандартные теплоты образования  $H_2O$ ,  $CO_2$ ,  $CaCO_3$ ? Как рассчитать теплоту сгорания органического вещества, располагая данными по теплотам образования различных веществ?
5. Проанализируйте уравнение изотермы химической реакции, покажите его практическое применение. Запишите уравнение для конкретной реакции.
6. Изобразите диаграмму состояния неограниченно смешивающихся жидкостей, имеющих максимум или минимум на кривой температур кипения. Назовите линии и поля, имеющиеся на диаграмме. Дайте формулировку второго закона Коновалова. Что называется азеотропной смесью? Почему азеотроп не может быть разделен обычными методами перегонки?
7. Различия в свойствах растворов электролитов и неэлектролитов. Основные положения теории электролитической диссоциации Бренстеда. Какие опытные данные подтверждают теорию электролитической диссоциации?
8. Сильные и слабые электролиты. Константа и степень диссоциации, связь между ними. Изотонический коэффициент для растворов слабых электролитов
9. Константа диссоциации слабого электролита и ее связь с электропроводимостью. Какими опытными данными необходимо располагать для определения константы диссоциации?
10. Электрическая диссоциация неводных растворов. Особенности электропроводимости в этих растворах.
11. Каковы особенности гетерогенных реакций? Из каких стадий может состоять гетерогенная реакция? Рассмотрите на конкретных примерах.
12. Свободная поверхностная энергия и поверхностное натяжение. Факторы, влияющие на поверхностное натяжение. Методы измерения поверхностного натяжения.
13. Опишите получение коллоидных систем методами диспергирования. Приведите примеры. Рассмотрите устройство шаровой и коллоидной мельниц.
14. Рассмотрите прямые и обратные электрокинетические явления, их причины. Приведите примеры практического использования этих явлений в фармации и медицине.
15. Опишите особенности набухания ВМС. Что такое степень набухания, теплота набухания, давление набухания?
16. Адсорбция на границе жидкость-газ. Уравнение Гиббса, его анализ. Как графически будут располагаться относительно друг друга изотермы поверхностного натяжения и изотермы адсорбции растворов одинаковой концентрации перечисленных ниже кислот: масляной, уксусной, валериановой, пропионовой?

17. Опишите получение коллоидных систем методом конденсации (физическая, химическая). Приведите примеры.
18. Электрокинетический потенциал. Факторы, влияющие на его величину и знак.
19. Какие соединения и по какому признаку относятся к ВМС? Рассмотрите методы получения ВМС (приведите примеры). Применение ВМС в фармации, медицине, биологии.
20. Тепловой эффект химической реакции, методы его определения. Для каких реакций  $\Delta U = \Delta H$ ,  $\Delta U < \Delta H$ ,  $\Delta U > \Delta H$ ? Приведите примеры.
21. Зависимость константы равновесия от температуры. Покажите как с помощью уравнений изохоры и изобары реакции подтверждается принцип Ле-Шателье.
22. Идеальные растворы жидкостей в жидкостях. Закон Рауля. Графическая зависимость общего и парциальных давлений от состава смеси. Отклонения от закона Рауля, причины.
23. Проводники 1-го и 2-го рода. Приведите примеры. Дайте объяснение механизма переноса электрического тока в растворах электролитов.
24. Рассмотрите получение коллоидных систем методом пептизации (физико-химическим диспергированием). Приведите примеры.
25. Механизмы возникновения электрического заряда коллоидных частиц.
26. Опишите влияние различных факторов на величину набухания. Приведите лиотропные ряды ионов. Какое практическое применение имеет процесс набухания в фармации, медицине, биологии?
27. Почему устанавливается седиментационное равновесие в коллоидных системах, чем оно характеризуется? Что такое агрегативная и седиментационная устойчивость, какая связь между ними? Приведите примеры систем седиментационно-устойчивых и неустойчивых.
28. Физическая теория устойчивости и коагуляции золей электролитами (ДЛФО).
29. Опишите влияние различных факторов на величину набухания. Приведите лиотропные ряды ионов. Какое практическое применение имеет процесс набухания в фармации, медицине, биологии?
30. Сравните свойства гелей и студней. Рассмотрите влияние различных факторов на процесс застудневания.

### **Типовые задачи по модулю 3 «Основы физической и коллоидной химии»**

1. Рассчитать температуру замерзания раствора, если в 200 г воды содержится 54 г глюкозы.  
*Ответ: -2,2°.*
2. При растворении 2,76 г глицерина в 200 мл воды температура замерзания понизилась на 0,279°. Определить молекулярную массу глицерина.  
*Ответ: 92.*
3. Сколько молей неэлектролита должен содержать 1 литр раствора, чтобы его осмотическое давление при 25°C было равно 2,47 кПа?  
*Ответ: 0,001 моль.*
4. На сколько градусов повысится температура кипения воды, если в 100 г воды растворить 9 г глюкозы (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>)?  
*Ответ: на 0,26°.*
5. Вычислить осмотическое давление 1 М раствора серной кислоты при температуре 25°C.  
*Ответ: 7429 кПа или 73 атм*
6. Определить осмотическое давление 1 М раствора фруктозы и 1 М раствора соляной кислоты.  
*Ответ: фруктозы – 24 атм, соляной кислоты – 48 атм.*

7. К 100 мл 0,5 М водного раствора сахарозы ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) добавлено 300 мл воды. Чему равно осмотическое давление полученного раствора при 25°C?  
*Ответ: 309,5 кПа или 3,05 атм.*
8. При 25°C осмотическое давление раствора, содержащего 2,8 г вещества на 200 мл раствора, равно 0,7 кПа. Чему равна молекулярная масса растворенного вещества?  
*Ответ: 50 000.*
9. При какой температуре будет кипеть 50% раствор сахарозы?  
*Ответ: 101,5°C*
10. При растворении 3,24 г серы в 40 г бензола температура кипения бензола повысилась на 0,81°. Из скольких атомов состоит молекула серы в растворе, если эмбулиоскопическая постоянная бензола  $K_3=2,57$ ?  
*Ответ: 8 атомов*
11. Вычислить тепловой эффект реакции при стандартных условиях. Реакция протекает в закрытой системе. Определить возможность ее протекания при стандартных условиях и при температуре 1000 К:  $Fe_3O_4(т) + H_2(г) \rightleftharpoons 3FeO(т) + H_2O(г)$
12. Постройте диаграмму плавкости системы метилстеарат (т.пл. 45°C) – парафин (т.пл. 34°C). Температура плавления эвтектической смеси (60% парафина – 40% метилстеарата) 26°C. Укажите возможные составы суппозиторийев. Свечи должны плавиться при 35-36°C и не размягчаться при температуре ниже 32°C (Линии ликвидуса изобразите прямыми).
13. Вычислите давление пара 20%-ного раствора глюкозы  $C_6H_{12}O_6$  при 25°C. Давление пара воды при данной температуре 3167,73 Н/м<sup>2</sup>.
14. Жидкое органическое вещество, практически нерастворимое в воде, перегонялось с водяным паром под нормальным атмосферным давлением при 98,4°C. Содержание органической жидкости в конденсате 23,1 вес. %. Определите молярную массу вещества и давление его паров при указанной температуре, если давление насыщенного пара воды в этих условиях равно 958,65 Н/м<sup>2</sup>.
15. Удельная электрическая проводимость 10%-ного раствора  $CaCl_2$  при 18°C равна 41,4 см<sup>2</sup>×м<sup>-1</sup>. Плотность раствора 1080 кг×м<sup>-3</sup>. Подвижность ионов:  $\lambda_{1/2Ca^{2+}}=50,4 \times 10^{-4}$  и  $\lambda_{Cl^-}=66,3 \times 10^{-4}$  см<sup>2</sup>×моль<sup>-1</sup>. Вычислите кажущуюся степень диссоциации  $CaCl_2$  в растворе.
16. Вычислите потенциал медного электрода в растворе, содержащем 1,6 г  $CuSO_4$  в 200 см<sup>3</sup> раствора при 25°C. Кажущаяся степень диссоциации в растворе равна 40%.  
Напишите формулу коллоидной мицеллы гидрозоля гидроксида алюминия, полученного гидролизом сульфата алюминия.
17. Для защиты 10 мл золя сернистой сурьмы от коагуляции под действием 1 мл 10%-ного раствора хлорида натрия потребовалось добавить к золю 0,4 мл 0,5%-ного раствора желатина (удельный вес желатина примите на 1). Определите, чему равно сернистосурьмянистое число?
18. Определите средний размер частиц 0,01% гидрозоля золота, если объем раствора, в котором производится подсчет частиц, составляет  $4 \times 10^{-10}$  см<sup>3</sup>. В этом объеме, в среднем, находится 4 частицы. Плотность металлического золота 19,5 г/см<sup>3</sup>.
19. Вычислить тепловой эффект реакции при стандартных условиях. Реакция протекает в закрытой системе. Определить возможность ее протекания при стандартных условиях и при температуры 1000К.  
 $C(т) + H_2O(г) \rightleftharpoons CO(г) + H_2(г)$
20. Определить число степеней свободы для следующих равновесных систем:  
а)  $2Ag_2O \rightleftharpoons 4Ag + O_2$   
б)  $CaCO_3 \rightleftharpoons CaO + CO_2$
21. а) Определите осмотическое давление 10%-ного раствора глицерина при 15°C. Плотность раствора равна 1,023 г/см<sup>3</sup>.

- б) Смесь камфоры и воды кипит при нормальном атмосферном давлении при 99°C. Определите процентное содержание камфоры и воды в дистилляте. Камфора, молярная масса 152,2, практически нерастворима в воде. Давление паров воды при 99°C равно 97740,9 Н/м<sup>2</sup>.
22. Сульфат бария в виде суспензии в воде используется как контрастное вещество для рентгеноскопии. Удельная электропроводимость раствора сульфата бария при 18°C равна  $2,623 \times 10^{-4}$  См $\times$ м<sup>-1</sup>. Удельная электропроводимость воды, определенная в тех же условиях  $4,0 \times 10^{-4}$  См $\times$ м<sup>-1</sup>. Вычислите растворимость BaSO<sub>4</sub> (концентрацию в насыщенном растворе).
23. Вычислите при 298К ЭДС концентрационного элемента:  

$$\text{Pt} | \text{Fe}^{3+}, \text{Fe}^{2+} || \text{Fe}^{2+}, \text{Fe}^{3+} | \text{Pt}$$

$$\begin{array}{ll} \text{C}(\text{Fe}^{3+}) = 0,1 \text{ моль} \times \text{дм}^{-3} & \text{C}(\text{Fe}^{3+}) = 0,4 \text{ моль} \times \text{дм}^{-3} \\ \text{C}(\text{Fe}^{2+}) = 0,5 \text{ моль} \times \text{дм}^{-3} & \text{C}(\text{Fe}^{2+}) = 0,04 \text{ моль} \times \text{дм}^{-3} \end{array}$$
24. Зо́ль сульфата мышьяка получен при взаимодействии избытка сероводорода с хлоридом мышьяка (III). Напишите формулу коллоидной мицеллы.
25. Известны пороги коагуляции для следующих электролитов (ммоль/л). KNO<sub>3</sub> – 50, MgCl<sub>2</sub> – 0,717, Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> – 43, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> – 49, MgSO<sub>4</sub> – 0,81, AlCl<sub>3</sub> – 0,099. Каков заряд частиц золя?
26. Изоэлектрическая точка альбумина наблюдается при pH = 4,8. Белок помещен в буферную смесь с концентрацией водородных ионов 10<sup>-5,82</sup> г-ион/л. Определите направление движения частиц белка при электрофорезе.
27. Зо́ль золота получен при взаимодействии аурата калия с формальдегидом. Напишите формулу коллоидной мицеллы.
28. Чтобы вызвать коагуляцию 10 мл гидрозоля сернистого мышьяка потребовалось в каждом отдельном случае прилить: 0,25 мл 2 н раствора NaCl, 13 мл 0,01 М раствора CaCl<sub>2</sub> и 2,73 мл 0,001 М раствора AlCl<sub>3</sub>. Какой заряд имеют частицы золя? Чему равен порог коагуляции каждого электролита?
29. 1 г белка растворен в 100 мл воды при 25°C. Чему равно осмотическое давление раствора, если молярная масса белка равна 10000?
30. При вискозиметрическом определении молекулярной массы ВМС время истечения раствора составляло 100 секунд, объем жидкости, протекающей по капилляру – 10 см<sup>2</sup>, длина капилляра равна 0,2 м. Жидкость с вязкостью 10<sup>-3</sup> Н $\times$ с/м<sup>2</sup> протекает под действием собственного веса, причем высота столба жидкости равна 0,27 м, а плотность ее – 10<sup>3</sup> кг/см<sup>3</sup>. Какой радиус имеет капилляр?

### Тестовые задания для текущего контроля знаний по модулю 3: «Основы физической и коллоидной химии»

#### Как влияет на степень диссоциации разбавление?

- +увеличивается;
- уменьшается;
- увеличивается и уменьшается одновременно
- не влияет.

#### Концентрация ионов водорода в щелочной среде:

- [H<sup>+</sup>] > 10<sup>-7</sup>;
- [H<sup>+</sup>] > 10<sup>-12</sup>;
- + [H<sup>+</sup>] < 10<sup>-7</sup>;
- [H<sup>+</sup>] = 10<sup>-7</sup>.

**Что значит раствор глюкозы с массовой долей 0,15?**

- в 100г раствора 15г глюкозы и 100г воды;
- в 90г раствора 15г глюкозы и 90г воды;
- в 100г раствор 0,15г глюкозы и 99,85 воды;
- +в 100г раствора 85г воды и 15г глюкозы.

**Истинный раствор отличается от коллоидного:**

- концентрацией
- плотностью
- +размерами частиц растворенного вещества
- способом приготовления

**От чего зависит осмотическое давление белковых растворов?**

- от молекулярной массы белка
- от заряда белка
- +от числа растворенных молекул
- от массы раствора

**Какой из представленных растворов будет обладать буферными свойствами:**

- раствор глюкозы
- раствор хлорида натрия
- + раствор уксусной кислоты + ацетата натрия
- раствор фосфорной кислоты

**Чему равен pH 0,001 М раствора HCl:**

- 1
- +3
- 4
- 6

**Как заряжена коллоидная частица – мицелла?**

- положительно
- отрицательно
- +электронейтрально
- не имеет заряда

**Для золя иодида серебра полученного взаимодействием избытка нитрата серебра и иодида калия, коагуляцию могут вызвать:**

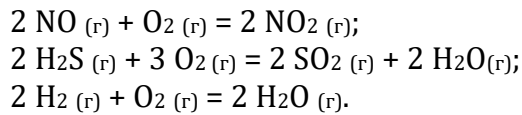
- +анионы электролита
- катионы электролита
- нейтральные молекулы
- смесь катионов и анионов

**Растворимостью вещества называется...**

- активность раствора
- +предельная концентрация вещества, способная растворяться
- любая концентрация вещества
- объемная концентрация вещества

**Определите, в какой реакции энтропия увеличивается:**

- +CO<sub>2</sub> (к) CO<sub>2</sub> (г);



### **Изотонические растворы – это растворы ...**

- +у которых одинаковое осмотическое давление со стандартом.
- у которых разная концентрация со стандартом.
- у которых одинаковая концентрация со стандартом.
- у которых осмотическое давление стандарта больше искомого

### **Основным качественным признаком коллоидно-дисперсных систем является...**

- +гетерогенность
- дисперсность
- диффузия
- светопропускание

### **В чем причина броуновского движения частиц дисперсной фазы**

- соударение частиц дисперсной фазы
- седиментация
- коагуляция частиц дисперсной фазы
- + кинетическое действие молекул дисперсионной среды на частицы дисперсной фазы

### **К какому типу дисперсных систем относятся эмульсии**

- + Ж/Ж
- Т/Ж
- Ж/Т
- Г/Т

### **Почему белки относятся к полиэлектролитам**

- гидрофобность макромолекул
- + наличие групп, способных к ионизации
- способность к набуханию
- в связи с денатурацией

### **В основе потенциометрического метода анализа лежит уравнение...**

- Фарадея
- Гиббса
- +Нерста
- Ламберта-Бугера-Бера

### **В водном растворе вещество, поверхностное натяжение которого меньше, чем у воды, преимущественно находится ...**

- у стенок сосуда
- на дне сосуда
- + в поверхностном слое
- во всем объеме раствора

### **Какое из приведенных веществ является дисперсной системой...**

- раствор сахара
- + молоко



вода  
раствор спирта

**Коллоидная частица (гранула), образующаяся согласно уравнению реакции  $K_2SiO_3 + H_2SO_4$  (изб) =  $H_2SiO_3 + K_2SO_4$ , имеет \_\_\_ заряд:**

нулевой  
высокий отрицательный  
+ положительный  
частично отрицательный

**Какой заряд имеет белок в изоэлектрической точке?**

положительный  
отрицательный  
+ электрически нейтрален  
образует биполярный ион

**Перемещение дисперсионной среды относительно неподвижной дисперсной фазы к электроду, под действием внешней разности потенциалов называется...**

+электроосмосом;  
электролизисом;  
диффузией;  
электродиссоциацией.

**Гетерогенная система, в которой дисперсионная среда и дисперсная фаза являются жидкостью, называется ...**

аэрозоль;  
суспензия;  
гидрозоль;  
+эмульсия.

**В основе метода нефелометрии лежат ... свойства.**

электрокинетические;  
молекулярно-кинетические;  
+оптические;  
химические.

**Первичную структуру белка формируют ...**

+пептидные связи,  
водородные связи,  
дисульфидные связи,  
сложноэфирные связи.



Таблица 5 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
<b>Знать:</b>			
<i>ИД-1</i> Знает основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы при решении общепрофессиональных задач, современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы	<p>Студент усвоил основное содержание модуля неорганической химии, но имеет пробелы усвоении материала, не препятствующие дальнейшему обучению:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущена существенная ошибка в математических расчетах при решении задач;</li> <li>- лабораторная работа выполнена правильно не менее чем наполовину или допущена существенная ошибка в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с веществами и оборудованием, которая исправляется по требованию учителя;</li> <li>- материал излагает несистематизированно, фрагментарно, не всегда последовательно;</li> <li>- показывает недостаточную сформированность отдельных знаний и умений; выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает ошибки.</li> <li>- допустил ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определение понятий дал недостаточно четкие;</li> </ul>	<p>Студент показывает знания всего изученного программного материала. Дает полный и правильный ответ на основе изученных теорий; незначительные ошибки и недочеты при воспроизведении изученного материала, определения понятий дал неполные, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов; материал излагает в определенной логической последовательности, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; в основном усвоил учебный материал; подтверждает ответ конкретными примерами; правильно отвечает на дополнительные вопросы</p>	<p>Студент показывает глубокое и полное знание и понимание всего объема программного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей; лабораторная работа выполнена полностью и правильно, сделаны правильные наблюдения и выводы; эксперимент осуществлен по плану с учетом техники безопасности и правил работы с веществами и оборудованием;</p>

	<p>- не использовал в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, фактов, опытов или допустил ошибки при их изложении;</p>	<p>преподавателя. В логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок.</p>	
<b>Уметь:</b>			
<p><i>ИД-2</i> Умеет использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы при решении общепрофессиональных задач</p>	<p>Отвечает неполно на вопросы преподавателя (упуская и основное), или воспроизводит содержание текста учебника, но недостаточно понимает отдельные положения, имеющие важное значение в этом тексте. Обнаруживает недостаточное понимание отдельных положений при воспроизведении текста учебника (записей, первоисточников) или отвечает неполно на вопросы преподавателя допуская одну-две грубые ошибки выставляется студенту, который не совсем твердо владеет материалом, при ответах допускает существенные погрешности, искажения логической последовательности, неточную аргументацию теоретических положений, испытывает затруднения при решении достаточно сложных задач. Испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для решения задач различных типов, при объяснении конкретных явлений на основе теорий и законов, или в подтверждении конкретных примеров</p>	<p>Студент умеет самостоятельно выделять главные положения в изученном материале; на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать внутрипредметные связи. Применять полученные знания на практике в видоизменённой ситуации, соблюдать основные правила культуры устной речи и сопровождающей письменной, использовать научные термины; лабораторная работа выполнена правильно, сделаны правильные наблюдения и выводы, но при этом эксперимент проведен не полностью или допущены существенные ошибки в работе с веществами и оборудованием.</p>	<p>Студент умеет составить полный и правильный ответ на основе изученного материала; выделять главные положения, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами; самостоятельно и аргументировано делать анализ, обобщения, выводы. Устанавливать межпредметные (на основе ранее приобретенных знаний) и внутрипредметные связи, творчески применять полученные знания в незнакомой ситуации. Последовательно, четко, связно, обоснованно и безошибочно излагать учебный материал; давать ответ в логической последовательности с использованием принятой терминологии; делать собственные выводы; фор-</p>

	практического применения теорий		мулировать точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий; при ответе не повторять дословно текст учебника; излагать материал литературным языком; правильно и обстоятельно отвечать на дополнительные вопросы учителя. Самостоятельно и рационально использовать наглядные пособия, справочные материалы, учебник, дополнительную литературу, первоисточники; применять систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ; использование для доказательства выводов из наблюдений и опытов;
<b>Владеть:</b>			
<i>ИД-3</i> Владеет навыками обоснования и реализации в профессиональной деятельности современных технологий с использованием приборно-инструментальной базы	Студент владеет необходимыми навыками работы с приборами, чертежами, схемами и графиками, сопутствующими ответу; записи, сопровождающие ответ, соответствуют требованиям.	Студент не обладает достаточным навыком работы со справочной литературой, учебником, первоисточниками (правильно ориентируется, но работает медленно). Владеет навыками решения химических задач по заданному алгоритму	Студент владеет культурой мышления; способностью к обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, постановке целей и выбору путей их достижения, в логическом рассуждении и решении нет ошибок, задача решена рациональным способом; проявлены навыки организационно-

			трудо-вых умений (поддер-живаются чистота рабочего места и порядок на столе, экономно используются ре-активы).
--	--	--	--

### 3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Форма промежуточной аттестации по дисциплине: зачет/экзамен

#### ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

##### Код и наименование компетенции

**ОПК -4** – Способен обосновать и реализовать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы при решении общепрофессиональных задач.

##### Задания закрытого типа:

**Установите соответствие между химическим элементом и количеством протонов в ядре атома.**

5. хлор	1. 8
6. углерод	2. 17
7. фтор	3. 6
8. кислород	4. 9
	5. 12

**Правильный ответ: 1-2, 2-3, 3-4, 4-1**

**Установите соответствие между формулой углеводорода и его названием.**

1. $C_2H_4$	1. ацетилен
2. $C_3H_8$	2. пропен
3. $C_3H_6$	3. этилен
4. $C_2H_2$	4. пропан
	5. бутан

**Правильный ответ: 1-3, 2-4, 3-2, 4-1**

##### Задания открытого типа:

**Выберите один вариант правильного ответа:**

У элементов одной подгруппы:

1. одинаковое число электронных слоев
2. одинаковое число электронов во внешнем слое
3. одинаковое общее число электронов
4. одинаковое количество нейтронов

**Правильный ответ: 2**

**Укажите неверное утверждение:**

1. у металлов во внешнем слое мало электронов
2. металлы имеют низкие значения электроотрицательности
3. металлы в свободном состоянии могут являться окислителями

4. атомы металлов в соединениях проявляют только положительные степени окисления

**Правильный ответ: 3**

**Выберите один вариант правильного ответа:**

**Неметаллические свойства элементов увеличиваются в ряду:**

1. фосфор – сера – хлор
2. бром – углерод – мышьяк
3. кислород – азот – углерод
4. кремний – хлор – фосфор

**Правильный ответ: 4**

**Выберите один правильный ответ. Соединения бутанол-1 и 2-метилпропанол-2 являются:**

- 1.гомологами
- 2.структурными изомерами
- 3.геометрическими изомерами
- 4.одним и тем же веществом

**Правильный ответ: 2**

**Выберите один правильный ответ. Реакция «серебряного зеркала» характерна для обнаружения:**

- 1.мальтозы
- 2.альдегидов
- 3.гидроксида натрия
- 4.фенола

**Правильный ответ: 2**

Окончательные результаты обучения (формирования компетенций) определяются посредством перевода баллов, набранных студентом в процессе освоения дисциплины, в оценки:

– базовый уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если результат обучения соответствует оценке «удовлетворительно» (50-64 рейтинговых баллов);

– повышенный уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если результат обучения соответствует оценкам «хорошо» (65-85 рейтинговых баллов) и «отлично» (86-100 рейтинговых баллов).

#### **4 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Форма промежуточной аттестации по дисциплине: зачет/ экзамен.

Фонд оценочных средств для проведения повторной промежуточной аттестации формируется из числа оценочных средств по темам, которые не освоены студентом.

*Примечание:* Дополнительные контрольные испытания проводятся для студентов, набравших менее **50 баллов** (в соответствии с «Положением о модульно-рейтинговой системе»).



**Фонд оценочных средств  
для контрольных испытаний  
для студентов направления подготовки 36.03.02 Зоотехния,  
профиль подготовки «Технология производства продуктов животноводства  
(по отраслям)» заочной формы обучения (зачет, экзамен)**

По окончании первой учебной сессии предусмотрен **зачет**. Зачет проводится для проверки выполнения студентом лабораторных работ и усвоения учебного материала практических и семинарских занятий с учетом итогов текущего тестирования по темам. Зачет устанавливается по первой части предмета «Неорганическая химия».

Промежуточный контроль по дисциплине осуществляется в конце второй учебной сессии в виде **экзамена** по вопросам, охватывающим все разделы изучаемой дисциплины и позволяющим оценить теоретические знания студентов, а также умения применять их для решения химических задач.

В экзаменационный билет включаются два теоретических вопроса (1- по общей и неорганической химии, 2- по органической химии) и типовая задача.

**Примерный перечень вопросов к зачету**

1. Место химии в системе естественных наук. Краткий исторический очерк развития химии. Материя и движение. Химическая форма движения материи. Основные химические понятия: атом, молекула, химический элемент, простое и сложное вещество, система, фаза.
2. Атомы и молекулы, их размеры, абсолютные и относительные массы. Моль – единица количества вещества. Молярная масса. Связь между массой, количеством вещества и объемом. Понятие эквивалента, эквивалентной массы, эквивалентного объема. Закон эквивалентов.
3. Основные положения атомно-молекулярного учения. Закон сохранения массы и энергии. Закон постоянства состава Пруста. Закон кратных отношений Дальтона.
4. Газовые законы. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона). Закон объемных отношений, закон Авогадро. Молярный объем. Относительная плотность газообразных веществ. Нормальные и стандартные условия.
5. Номенклатурные правила ИЮПАК названия неорганических веществ. Классификация неорганических веществ. Оксиды, гидроксиды, кислоты, основания, соли. Важнейшие химические свойства металлов, неметаллов, оксидов, оснований, кислот и амфотерных гидроксидов.
6. Строение атома. Модели строения атома, созданные на основе законов классической механики. Теория атома водорода по Бору. Квантово-механическая модель строения атома.
7. Квантовые числа (главное, орбитальное, магнитное, спиновое). Основные правила заполнения электронных оболочек атомов.
8. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Формулировки периодического закона: современная и Д.И. Менделеева. Формы и структура периодической системы элементов. Физический смысл периодического зако-

на, порядкового номера элемента, номера периода, номера группы.

9. Связь электронного строения атомов-элементов с их свойствами. Особенности электронных структур атомов элементов главных и побочных подгрупп. Элементы s-, p-, d- и f- семейств, их местонахождение в периодической системе. Изменение величин радиусов, энергий ионизации, сродства к электрону и электроотрицательностей элементов с ростом зарядов их ядер.
10. Периодичность изменения свойств элементов как проявление периодичности изменения электронных конфигураций атомов. Вторичная и внутренняя периодичность. Эффекты d- и f- сжатия. Значение периодического закона в развитии науки.
11. Ковалентная связь. Основные характеристики ковалентной связи: длина, энергия, валентный угол, полярность, направленность, насыщенность. Эффективный заряд атома в молекуле и степень окисления.
12. Квантово-механическая модель образования ковалентной связи на примере молекулы водорода.
13. Метод валентных схем. Гибридизация атомных орбиталей, типы гибридизации и пространственная структура молекул. Механизмы образования ковалентной связи.
14. Метод молекулярных орбиталей (ММО). Метод линейной комбинации атомных орбиталей (ЛКАО). Связывающие и разрыхляющие МО.  $\sigma$ - и  $\pi$ - МО. Механизм образования МО для двухатомных молекул I и II периодов.
15. Метод молекулярных орбиталей (ММО). Энергетические диаграммы и электронные формулы молекул. Оценка энергии молекулярной структуры по ее энергетической диаграмме. Понятие порядка (кратности) связи. Гомоядерные и гетероядерные молекулярные структуры, образованные элементами I и II периодов.
16. Ионная связь: степень ионности, механизм образования, свойства ионной связи. Ионные радиусы. Поляризуемость и поляризующая способность ионов, их влияние на свойства вещества.
17. Металлическая связь. Механизм образования, понятие «электронного газа». Свойства металлической связи. Сравнение ковалентной, металлической и ионной связей.
18. Водородная связь. Механизм образования. Межмолекулярная и внутримолекулярная водородная связь. Влияние водородной связи на свойства веществ.
19. Невалентные силы сцепления. Понятие о ван-дер-ваальсовых силах. Взаимодействие диполь — диполь, диполь — индуцированный диполь, дисперсионное взаимодействие.
20. Понятие химической термодинамики. Основные термодинамические функции состояния системы: внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, свободная энергия. Тепловые эффекты химических процессов. Понятие стандартной энтальпии образования веществ. Закон Гесса и следствия из него.
21. Понятие стандартной энтропии. Изменение энтропии системы при фазовых превращениях. Расчет изменения энтропии в ходе химических процессов. Понятие стандартной свободной энергии образования веществ. Расчет изменения свободной энергии и предсказание возможности протекания реакции при стандартных условиях.
22. Обратимые и необратимые химические реакции, химическое равновесие. Кинетическое условие химического равновесия. Константа химического равновесия. Закон действия масс для обратимых химических реакций. Способы смещения химического равновесия. Принцип Ле Шателье.
23. Понятие химической кинетики. Скорость гомогенной и гетерогенной химической реакции. Скорость истинная (мгновенная) и средняя. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.
24. Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ. Закон действия масс, математическая запись, формулировка, его применение для гомогенной и гетерогенной систем.
25. Понятие константы скорости реакции, ее физический смысл, факторы ее определя-

- ющие. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа, температурный коэффициент реакции.
26. Зависимость скорости химической реакции от природы реагирующих веществ. Понятие об активных молекулах. Энергия активации. Энергетические диаграммы хода реакций.
  27. Катализ. Виды катализа: гомогенный, гетерогенный, микрогетерогенный. Катализаторы и ингибиторы. Механизм действия катализаторов. Влияние катализаторов на величину энергии активации.
  28. Роль энтропийного, энтальпийного факторов и температуры в оценке возможности и полноты протекания химических процессов. Уравнение Гиббса.
  29. Краткая характеристика и классификация дисперсных систем. Определение и классификация растворов. Жидкие растворы. Растворение как физико-химический процесс. Изменение энтальпии и энтропии при растворении веществ.
  30. Виды растворов, способы выражения их состава: массовая и молярная доли, молярная, моляльная и нормальная концентрация, титр. Растворимость веществ (жидких, твердых, газообразных) в воде. Коэффициент растворимости. Понятие насыщенного и пересыщенного растворов. Зависимость растворимости веществ в воде от температуры, давления, природы растворяемого вещества.
  31. Электролиты и неэлектролиты. Сильные и слабые электролиты. Теория электролитической диссоциации С. Аррениуса. Механизм диссоциации веществ с разным типом химической связи. Растворы электролитов, степень и константа диссоциации, их связь. Закон разбавления Оствальда.
  32. Диссоциация воды. Константа диссоциации воды. Водородный показатель, его значение и расчет для растворов сильных и слабых кислот и оснований.
  33. Гидролиз солей и способы смещения равновесия реакций гидролиза. Обратимый и необратимый гидролиз.
  34. Гидролиз солей различных типов. Степень и константа гидролиза.
  35. Условия образования и растворения осадков. Произведение растворимости. Направленность обменных реакций в растворах электролитов.
  36. Окислительно-восстановительные реакции, основные окислители и восстановители. Классификация окислительно-восстановительных реакций.
  37. Электролиз растворов и расплавов солей. Законы электролиза. Применение электролиза.
  38. Гальванический элемент, процессы в нем. Окислительно-восстановительный потенциал, ЭДС и направление течения окислительно-восстановительных реакций. Ряд стандартных электродных потенциалов.
  39. Комплексные соединения. Координационная теория А. Вернера. Строение комплексных соединений. Внешняя и внутренняя сфера комплексов. Лиганды. Номенклатура комплексных соединений. Значение комплексных соединений.
  40. Способы получения комплексных соединений. Поведение комплексных соединений в растворах. Первичная и вторичная диссоциация. Константа нестойкости и константа устойчивости комплексных соединений.

### **Порядок формирования зачетного билета**

Зачетный билет включает два теоретических вопроса.

#### **Пример зачетного билета по дисциплине**

1. Место химии в системе естественных наук. Краткий исторический очерк развития химии. Материя и движение. Химическая форма движения материи. Основные химические понятия: атом, молекула, химический элемент, простое и сложное вещество, система, фаза.

2. Металлическая связь. Механизм образования, понятие «электронного газа». Свойства металлической связи. Сравнение ковалентной, металлической и ионной связей.

### Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Предмет органической химии. Связь органической химии с другими науками.
2. Особенности соединений углерода, их роль в живой природе и практике.
3. Роль русских ученых в развитии органической химии.
4. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова и ее значение.
5. Источники органических соединений, методы их переработки.
6. Нефть. Теории ее образования, методы переработки и использование. Крекинг – процесс. Пиролиз. Их значение.
7. Классификация органических соединений. Важнейшие функциональные группы. Радикал. Гомологические ряды. Их значение.
8. Типы связей в органических соединениях. Индуктивный эффект и эффект сопряжения. Примеры из различных классов соединений.
9. Типы реакций у различных классов соединений.
10. Виды гибридизации электронных облаков (примеры из разных классов.).
11. Виды разрыва ковалентной связи. Понятие о механизмах реакций. Примеры.
12. Теория взаимного влияния атомов в молекуле (А.М. Бутлеров и В.В. Макровников). Примеры. Объяснения с электронной точки зрения.
13. Правило Марковникова. Правило Зайцева-Вагнера. Современное объяснение механизмов этих правил.
14. Явление изомерии, примеры различных видов изомерии. Понятие о мезомерии. Построение изомеров по заданной общей формуле.
15. Таутомерия, метамерия. Примеры из различных классов соединений (спирты, фенолы, эфиры, кетоны, углеводы, амины).
16. Цис-транс изомерия. Примеры изомеров олефинов (алкенов и кислот олеиновая, фумаровая).
17. Электроно-донорные и электроно-акцепторные заместители, их направляющее влияние. Примеры.
18. Сигма – и пи- комплексы, как промежуточные продукты реакции. Примеры на из олефинов (алкенов) и ароматических соединений.
19. Принципы, положенные в основу систематической номенклатуры. Уметь написать структурные формулы заданных соединений и назвать их.
20. Нахождение предельных углеводородов в природе. Изомерия парафинов(алканов) на примерах данных экзаменатором.
21. Предельные углеводороды их получение, распространение в природе. Свойства.
22. Способы получения непредельных углеводородов ряда этилена, их свойства. Индуктивный эффект, его влияние на течение реакций.
23. Ацетилен. Его свойства, применение. Реакция Кучерова.
24. Ацетиленовые углеводороды, способы получения и свойства. Реакции присоединения. Замещения, уплотнения.
25. Диеновые углеводороды, представители, значение в народном хозяйстве. Эффект сопряжения и его объяснение.
26. Ароматические углеводороды. Особенности изомерии гомологов и производных бензола. Правило ориентации в бензольном ядре. Современное объяснение этого правила.
27. Характеристика ароматических углеводородов, их важнейшие свойства. Представители. Особенности строения ароматических углеводородов.

28. Способы получения и химические свойства ароматических углеводородов.
29. Механизм реакции замещения в ароматическом ряду. Сигма- и пи- комплексы.
30. Электрофильные и нуклеофильные, электронодонорные и электроноакцепторные группы, их ориентирующее влияние в реакциях замещения у ароматических углеводородов.
31. Нафталин. Строение, значение. Фталиевая кислота. Нафтолы (альфа и бетта).
32. Классификация, номенклатура, изомерия галогенопроизводных. Способы их получения и свойства.
33. Получение, применение, свойства полигалогенопроизводных. Галоформная реакция. Получение йодоформа и хлороформа.
34. Общая характеристика спиртов. Их классификация. Номенклатура, представители.
35. Номенклатура, изомерия, способы получения, свойства одноатомных спиртов. Их использование в народном хозяйстве.
36. Двухатомные спирты (гликоли), их химические свойства, применение.
37. Глицерин. Строение, особенности свойств. Важнейшие производные глицерина.
38. Многоатомные спирты (пентиты и гекситы). Нахождение в природе, получение, важнейшие представители, важнейшие производные – углеводы.
39. Характеристика непредельных алкоholes, свойства (правило Эльтекова – Эрлемейера). Представители.
40. Простые эфиры. Получение и особенности свойств. Оксониевые соли.
41. Способы получения и свойства фенолов. Карболовая кислота, ее свойства и применение.
42. Способы получения, свойства, изомерия и номенклатура одно-, двух-, трехатомных фенолов.
43. Характеристика двухатомных фенолов, их строение, изомерия, свойства, значение.
44. Многоатомные фенолы. Их строение, изомерия, свойства, применение. Антиоксиданты.
45. Альдегиды и кетоны. Их сходные свойства и отличия. Особенности изомерии.
46. Альдегиды – способы получения. Реакции полимеризации и конденсации.
47. Некоторые свойства альдегидов: образование полуацеталей, ацеталей, гидрозонов и семсикарбазонов.
48. Классификация углеводов, нахождение в природных источниках.
49. Физические и химические свойства моносахаридов, продукты их восстановления и окисления. Химизм реакций Троммера, Толленса, Фелинга.
50. Альдопентозы. Их строение, таутомерия, представители, значение.
51. Альдогексозы. Строение, нахождение в природе, свойства.
52. D, L, альфа – , бетта- изомеры моносахаридов. Распространение в природе. Свойства гликозидного гидроксила.
53. Оптические свойства углевода, асимметрический атом углерода. Муторотация и инверсия. Их объяснения.
54. Стереои́зомерия углеводов. Их формулы (Фишера, Колли, Хэуорса).
55. Дисахариды. Характеристика дисахаридов, зависимость свойств от строения. Состав дисахаридов и распространение.
56. Полисахариды. Состав, значение, нахождение в природе. Производные полисахаридов и их применение в технике и народном хозяйстве.
57. Способы получения и свойства одноосновных жирных кислот.
58. Свойства кислот. Мыла и синтетические моющие вещества.
59. Способы получения и химические свойства ангидридов кислот. Получить ангидриды конкретных кислот: уксусной, янтарной, фталевой и др.
60. Двухосновные (дикарбоновые) кислоты. Номенклатура, состав, свойства, представители.
61. Двухосновные кислоты ароматического ряда. Их изомерия, получение, свойства.
62. Образование простых и сложных эфиров. Изомерия простых эфиров. Значение, классификация сложных эфиров.
63. Отличие групп сложных эфиров. Получение и свойства жиров и эссенций.

64. Сложные эфиры. Реакция этерификации и омыления. Жиры (триглицериды). Их омыление, гидрогенизация жиров, получение маргарина.
65. Оксикислоты. Классификация, физические свойства, оптические аниподы, рацематы.
66. Отличия в свойствах альфа-, бета- и гамма- оксикислот. Физические и химические свойства оксикислот.
67. Ациклические и циклические оксикислоты. Их характеристика: атомность, основность, представители.
68. Стереоизомерия винных кислот. Производные винной кислоты, их применение, сегнетова соль, Феллингов реактив.
69. Амины. Классификация, особенности изомерии и свойства. Анилин синтез, значение. Производные анилина.
70. Химические свойства первичных, вторичных и третичных аминов, их четвертичные соли, особенности строения.
71. Способы получения амидов кислот, особенности их изомерии и свойств.
72. Гетероциклические соединения. Общие понятия, представители, свойства.
73. Пятичленные гетероциклы. Пиррол и его производные.
74. Гетероциклы. Индол и его производные.
75. Гетероциклы ряда пурина, его производные, их значение.
76. Гетероциклы с конденсированными ядрами. Строение, свойства, значение.
77. Пиридин, пиримидин. Строение, свойства, значение производных этих гетероциклов.
78. Физико-химические свойства аминокислот. Представители моноаминомонокарбоновых кислот.
79. Получение и свойства аминокислот. Представители, их классификация.
80. Моноаминодикарбоновые кислоты. Представители, отличительные свойства.
81. Диаминомонокарбоновые кислоты. Представители, значение, отличие в свойствах от других аминокислот.
82. Циклические аминокислоты. Представители, значение.
83. Образование пептидных связей в молекуле белка (образовать пептиды из заданных аминокислот).
84. Значение, классификация протеинов, протеидов, представители.
85. Строение белков: типы связей, структуры молекул, свойства – денатурации белков и ее объяснение.
86. Нуклеопротеиды. Строение, значение.
87. Нуклеиновые кислоты. Состав, отличия, значение различных нуклеиновых кислот.

### **Порядок формирования экзаменационных билетов**

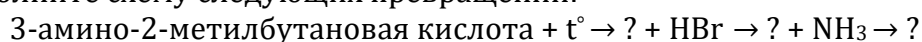
Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса и задачу.

### **Пример экзаменационного билета по дисциплине «Химия. Органическая и физколлоидная химия»**

1. Классификация органических соединений. Важнейшие функциональные группы. Радикал. Гомологические ряды. Их значение.
2. Альдегиды и кетоны. Их сходные свойства и отличия. Особенности изомерии.

### **Задача**

Дополните схему следующих превращений:



Назовите конечные продукты.



Таблица 6 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне		на повышенном уровне
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
<b>Знать:</b>			
<i>ИД-1</i> Знает основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы при решении общепрофессиональных задач, современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы	<p>Студент усвоил основное содержание модуля неорганической химии, но имеет пробелы в усвоении материала, не препятствующие дальнейшему обучению:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущена существенная ошибка в математических расчетах при решении задач;</li> <li>- лабораторная работа выполнена правильно, но менее чем наполовину или допущена существенная ошибка в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с веществами и оборудованием, которая исправляется по требованию учителя;</li> <li>- материал излагает несистематизированно, фрагментарно, не всегда последовательно;</li> <li>- показывает недостаточную сформированность отдельных знаний и умений; выводы обобщения аргументирует слабо, допускает ошибки.</li> <li>- допустил ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определение понятий дал недостаточно четкие;</li> </ul>	<p>Студент показывает знания всего изученного программного материала. Дает полный и правильный ответ на основе изученных теорий; незначительные ошибки и недочеты при воспроизведении изученного материала, определения понятий дал неполные, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов; материал излагает в определенной логической последовательности, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; в основном усвоил учебный материал; подтверждает ответ конкретными примерами; правильно отвечает на дополнительные вопросы</p>	<p>Студент показывает глубокое и полное знание и понимание всего объема программного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей; лабораторная работа выполнена полностью и правильно, сделаны правильные наблюдения и выводы; эксперимент осуществлен по плану с учетом техники безопасности и правил работы с веществами и оборудованием;</p>



	- не использовал в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, фактов опытов или допустил ошибки при их изложении;	преподавателя. В логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок.	
<b>Уметь:</b>			
<i>ИД-2</i> Умеет использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы при решении общепрофессиональных задач	Отвечает неполно на вопросы преподавателя (упуская и основное), или воспроизводит содержание текста учебника, но недостаточно понимает отдельные положения, имеющие важное значение в этом тексте. Обнаруживает недостаточное понимание отдельных положений при воспроизведении текста учебника (записей, первоисточников) или отвечает неполно на вопросы преподавателя допуская одну-две грубые ошибки выставляется студенту, который не совсем твердо владеет материалом, при ответах допускает существенные погрешности, искажения логической последовательности, неточную аргументацию теоретических положений, испытывает затруднения при решении достаточно сложных задач. Испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для решения задач различных типов, при объяснении конкретных явлений на основе теорий и законов, или в подтверждении конкретных примеров	Студент умеет самостоятельно выделять главные положения в изученном материале; на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать внутрипредметные связи. Применять полученные знания на практике в видоизменённой ситуации, соблюдать основные правила культуры устной речи и сопровождающей письменной, использовать научные термины; лабораторная работа выполнена правильно, сделаны правильные наблюдения и выводы, но при этом эксперимент проведен не полностью или допущены несущественные ошибки в работе с веществами и оборудованием.	Студент умеет составить полный и правильный ответ на основе изученного материала; выделять главные положения, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами; самостоятельно и аргументировано делать анализ, обобщения, выводы. Устанавливать межпредметные (на основе ранее приобретенных знаний) и внутрипредметные связи, творчески применять полученные знания в незнакомой ситуации. Последовательно, чётко, связно, обоснованно и безошибочно излагать учебный материал; давать ответ в логической последовательности с использованием принятой терминологии; делать собственные выводы; фор-

	практического применения теорий		мулировать точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий; при ответе не повторять дословно текст учебника; излагать материал литературным языком; правильно и обстоятельно отвечать на дополнительные вопросы учителя. Самостоятельно и рационально использовать наглядные пособия, справочные материалы, учебник, дополнительную литературу, первоисточники; применять систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ; использование для доказательства выводов из наблюдений и опытов;
<b>Владеть:</b>			
<i>ИД-3</i> Владеет навыками обоснования и реализации в профессиональной деятельности современных технологий с использованием приборно-инструментальной базы	Студент владеет необходимыми навыками работы с приборами, чертежами, схемами и графиками, сопутствующими ответу; записи, сопровождающие ответ, соответствуют требованиям.	Студент не обладает достаточным навыком работы со справочной литературой, учебником, первоисточниками (правильно ориентируется, но работает медленно). Владеет навыками решения химических задач по заданному алгоритму	Студент владеет культурой мышления; способностью к обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, постановке целей и выбору путей их достижения, в логическом рассуждении и решении нет ошибок, задача решена рациональным способом; проявлены навыки организационно-

			трудовых умений (поддерживаются чистота рабочего места и порядок на столе, экономно используются реактивы).
--	--	--	---

