

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет  
имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)**

**Международный факультет**

**«УТВЕРЖДАЮ»**

**Декан международного факультета  
канд. мед. наук, доц.**

\_\_\_\_\_ **Н.А. Былова**

**«14» февраля 2022 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ХИМИЯ**

**для дополнительной общеобразовательной подготовки иностранных  
граждан и лиц без гражданства**

Москва 2022 г.

Настоящая рабочая программа дисциплины «Химия» (Далее – рабочая программа дисциплины) является частью программы дополнительной общеобразовательной подготовки.

Форма обучения: очная

Языки обучения: русский язык, английский язык.

Рабочая программа дисциплины подготовлена на кафедре химии Института фармации и медицинской химии (далее – кафедра) ФГАОУ ВО РНИМУ им.Н.И. Пирогова Минздрава России, авторским коллективом под руководством заведующего кафедрой Негребецкого Вадима Витальевича, д. хим. наук, профессора РАН.

Составители:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, Имя, Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Занимаемая должность</b>	<b>Основное место работы</b>
1.	Негребецкий Вадим Витальевич	д-р. хим. наук, профессор РАН	директор ИФМХ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России
2.	Сергеева Валентина Петровна		ст. преподаватель кафедры химии ИФМХ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России
3.	Буцеева Алла Анатольевна		ст. преподаватель кафедры химии ИФМХ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России
4.	Мишина Елена Николаевна		ст. преподаватель кафедры химии ИФМХ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры (Протокол № 4 от «3» февраля 2022г.).

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению рецензентами:

<b>№ п.п.</b>	<b>Фамилия, Имя, Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Занимаемая должность</b>	<b>Основное место работы</b>
1.	Ермолаев Александр Геннадьевич	канд. мед. наук.	доцент кафедры биологии имени академика В.Н. Ярыгина педиатрического факультета	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена советом международного факультета, протокол № 3 от «14» февраля 2022г.

Нормативно-правовая и методическая основа разработки рабочей программы дисциплины:

1. Приказ Министерства образования и науки России от 03.10.2014 № 1304 «Об утверждении требований к освоению дополнительных общеобразовательных программ, обеспечивающих подготовку иностранных граждан и лиц без гражданства к освоению профессиональных образовательных программ на русском языке».
2. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 №413 с изменениями, внесёнными приказами Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.12.2014 №1645, от 31.12.2015 №1578, от 29.06.2017 №613, приказами Министерства просвещения Российской Федерации от 24.09.2020 №519, от 11.12.2020 №712) и федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования (приказ Минобрнауки Российской Федерации от 05.03.2004 г. №1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования» с изменениями, внесёнными приказами Министерства образования и науки Российской Федерации от 03.06.2008 №164, от 31.08.2009 №320, от 19.10.2009 №427, от 10.11.2011 №2643, от 24.01.2012 №39, от 31.01.2012 №69, от 23.06.2015 №609, от 07.06.2017 №506).
3. Учебный план образовательной программы дополнительной общеобразовательной подготовки.
4. Устав и локальные нормативные акты ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова (далее - Университет).

## **1. Общие положения**

### **1.1. Цель и задачи освоения дисциплины**

1.1.1. Целью освоения учебной дисциплины «Химия» является формирование основных представлений о взаимосвязи между природой и химическими свойствами веществ, о сущности химических процессов и основных закономерностей их протекания, типах химических реакций, свойствах элементов и их соединений.

#### **1.1.2. Задачи, решаемые в ходе освоения программы дисциплины:**

**Изучение:** теоретическое изучение основных разделов химии (общей, неорганической, органической) в соответствии с тематическим содержанием программы.

**Формирование умений:** прогнозировать реакционную способность химических соединений и физические свойства в зависимости от положения в периодической системе; использование химической терминологии и номенклатуры; самостоятельной работы со справочной и учебной литературой.

**Формирование навыков:** аргументированного обоснования ответов на вопросы и ситуационные задачи; решения химических задач и написания уравнений химических реакций; общения с коллективом по теме занятия.

### **1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Химия» изучается в течение одного семестра. Общая трудоемкость дисциплины составляет 238 часов.

### **1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины «Химия» обучающийся должен:

**Знать:** основные понятия и законы химии; современную модель атома, периодический закон, периодическую систему; химическую связь; номенклатуру органических и неорганических соединений; химические свойства неорганических и органических соединений, качественные реакции типичных представителей классов веществ, способы их получения

**Уметь:** производить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакции; составлять уравнения химических реакций; аргументированно обосновывать ответы на вопросы и ситуационные задачи; решать химические задачи; применять знания в изменённой (новой) ситуации; применять знания по химии в практической деятельности.

## 2. Формы работы обучающихся, виды учебных занятий и их трудоёмкость

Формы работы обучающихся / Виды учебных занятий/ Формы промежуточной аттестации		Всего часов	Распределение часов по семестрам							
			1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Учебные занятия</b>										
<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем в семестре (КР), в т.ч.:</i>		<b>132</b>		<b>132</b>						
Лекционное занятие (ЛЗ)										
Семинарское занятие (СЗ)										
Практическое занятие (ПЗ)		116		116						
Практикум (П)										
Лабораторно-практическое занятие (ЛПЗ)										
Лабораторная работа (ЛР)										
Коллоквиум (К)		16		16						
Контрольная работа (КР)										
Итоговое занятие (ИЗ)										
Иные виды занятий										
<i>Самостоятельная работа обучающихся в семестре (СРО), в т.ч.</i>		<b>102</b>		<b>102</b>						
Подготовка к учебным аудиторным занятиям										
Иные виды самостоятельной работы (в т.ч. выполнение практических заданий проектного, творческого и др. типов)										
<b>Промежуточная аттестация, в т.ч.</b>		<b>4</b>		<b>4</b>						
Экзамен (Э)										
Общая трудоёмкость дисциплины (ОТД)		<b>238</b>		<b>238</b>						

## 3. Содержание дисциплины

### 3.1. Основные законы и понятия химии. Строение вещества

3.1.1. Атомно-молекулярное учение. Атомы, молекулы, ионы. Моль, количество вещества, молярная масса. Закон постоянства состава вещества. Закон сохранения массы. Закон Авогадро и следствия из него. Молярный объем газа, нормальные условия, абсолютная и относительная плотность газа, средняя молярная масса газовой смеси. Расчеты по уравнениям химических реакций.

3.1.2. Химический элемент. Строение ядер атомов. Изотопы. Простое и сложное вещество. Аллотропия и изомерия. Строение электронных оболочек атомов. Энергетические уровни и подуровни, атомные орбитали. Спаренные и неспаренные электроны. Основные закономерности размещения электронов в атомах малых и больших периодов, *s*-, *p*-, *d*- и *f*-элементы.

3.1.3. Периодический закон. Современная формулировка периодического закона. Причины периодичности свойств элементов. Периоды, группы и подгруппы. Связь свойств элементов и их соединений с положением в периодической системе. Валентность и степень

окисления атома. Ковалентная (полярная и неполярная), ионная, металлическая, водородная связь. Два механизма образования ковалентной связи. Валентные возможности атома. Гибридизация. Пространственное строение молекул и ионов.

### **3.2. Основные закономерности протекания реакций**

3.2.1. Оксиды, их классификация, способы получения и химические свойства. Амфотерные оксиды и гидроксиды. Их получение и свойства.

3.2.2. Классификация кислот и оснований. Их способы получения и химические свойства. Электролитическая диссоциация кислот и оснований.

3.2.3. Соли. Классификация солей. Их получение и химические свойства. Электролитическая диссоциация солей. Обменные реакции в растворах.

3.2.4. Способы выражения состава раствора (массовая доля и молярная концентрация). Решение задач на растворы.

3.2.5. Классификация химических реакций. Экзотермические и эндотермические реакции. Понятие об энтальпии. Тепловой эффект химической реакции и изменение энтальпии. Энтальпии образования и сгорания. Закон Гесса. Расчет теплового эффекта по энтальпиям образования и энтальпиям сгорания.

3.2.6. Скорость гомогенных и гетерогенных реакций. Влияние различных факторов на скорость (природа вещества, температура, концентрация). Закон действующих масс. Катализ и катализаторы. Ингибиторы. Константа химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.

3.2.7. Химические реакции в растворах электролитов. Ионные уравнения реакций. Диссоциация воды. Ионное произведение воды.  $pH$  и  $pOH$ . Расчет  $pH$  в растворах кислот и оснований. Гидролиз солей. Факторы, влияющие на гидролиз.

3.2.8. Окислительно-восстановительные реакции. Окислители и восстановители. Расстановка коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях методом электронного баланса.

### **3.3. Углеводороды**

3.3.1. Основные положения теории строения Бутлерова. Виды изомерии. Электронная природа связей в органических соединениях. Типы разрыва ковалентной связи в органических соединениях, ионный и радикальный механизмы реакций. Свободные радикалы.

3.3.2. Основные классы органических соединений. Номенклатура органических соединений.

3.3.3. Гомологический ряд алканов, их электронное строение, изомерия и номенклатура. Способы получения, физические свойства, получение и применение.

3.3.4. Циклоалканы, строение, изомерия и номенклатура. Способы получения, свойства.

3.3.5. Алкены, их электронное строение, изомерия и номенклатура. Получение, физические и химические свойства алкенов, их применение. Правило Марковникова.

3.3.6. Алкадиены, электронное строение, изомерия, номенклатура. Получение и химические свойства алкадиенов.

3.3.7. Алкины, электронное строение, изомерия и номенклатура. Получение, физические и химические свойства алкинов, применение.

3.3.8. Электронное строение молекулы бензола. Изомерия и номенклатура гомологов бензола. Получение бензола и его гомологов. Химические свойства бензола и его гомологов. Правила ориентации. Взаимное влияние атомов в молекуле на примере толуола.

3.3.9. Способы получения и химические свойства галогенпроизводных различных классов углеводородов.

### **3.4. Кислородсодержащие соединения**

3.4.1. Спирты, их классификация, изомерия и номенклатура. Предельные одноатомные спирты, способы получения, физические и химические свойства.

3.4.2. Многоатомные спирты (этиленгликоль и глицерин), получение и химические свойства.

3.4.3. Фенол, электронное строение, получение и химические свойства. Взаимное влияние атомов в молекуле на примере фенола.

3.4.4. Электронное строение карбонильной группы. Изомерия и номенклатура альдегидов, получение, физические и химические свойства.

3.4.5. Электронное строение карбоксильной группы. Номенклатура и изомерия предельных одноосновных кислот, способы получения и химические свойства.

3.4.6. Сложные эфиры, строение, номенклатура и изомерия. Получение, физические и химические свойства сложных эфиров.

3.4.7. Жиры как представители сложных эфиров, их получение, химические свойства. Карбоновые кислоты, входящие в состав жиров, их строение.

3.4.8. Классификация углеводов. Моносахариды (глюкоза, фруктоза, рибоза и дезоксирибоза). Сахароза как представитель дисахаридов, получение и химические свойства. Полисахариды: крахмал, целлюлоза. Их строение, биологическая роль, химические свойства и применение.

### **3.5. Азотсодержащие соединения**

3.5.1. Электронное строение, изомерия и номенклатура аминов. Получение, физические и химические свойства алифатических аминов и анилина.

3.5.2. Амины как органические основания. Сравнение основных свойств аминов и аммиака. Взаимное влияние атомов в молекуле на примере анилина.

3.5.3. Аминокислоты, изомерия и номенклатура. Получение, физические и химические свойства  $\alpha$ -аминокислот.

3.5.4. Пептиды. Качественные реакции белков.

3.5.5. Азотсодержащие гетероциклические соединения. Пиридин, пиррол, пиримидин, пурин.

3.5.6. Азотистые основания, входящие в состав нуклеиновых кислот. Нуклеозиды и нуклеотиды. Строение нуклеиновых кислот.



#### 4. Тематический план дисциплины

№ п/п	Виды учебных занятий/ форма	Период обучения (семестр). Порядковые номера и наименование разделов Порядковые номера и наименование тем модулей. Темы учебных занятий.	Количество часов контактной работы	Виды текущего контроля успеваемости **	Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации ***					
					КП	А	ОП	ТЭ	ОК	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>1 семестр</b>										
<b>Раздел 1. «Основные законы и понятия химии. Строение вещества»</b>										
1	ПЗ	Основные понятия и законы химии	4	Т	+	+				
2	ПЗ	Стехиометрические расчеты по уравнениям реакций	4	Т	+	+				
3	ПЗ	Растворы. Способы выражения состава растворов	4	Т	+	+				
4	ПЗ	Основные классы неорганических соединений: оксиды. Решение задач	4	Т	+	+				
5	ПЗ	Основные классы неорганических соединений: кислоты. Решение задач	4	Т	+	+				
6	ПЗ	Основные классы неорганических соединений: основания. Решение задач	4	Т	+	+				
7	ПЗ	Основные классы неорганических соединений: соли. Решение задач	4	Т	+	+				
8	ПЗ	Строение атомов. Периодическая система химических элементов	4	Т	+	+				
9	ПЗ	Химическая связь и строение молекул	4	Т	+	+				
10	К	Коллоквиум по разделу 1	4	Т	+		+			
<b>Раздел 2. «Основные закономерности протекания реакций»</b>										
11	ПЗ	Классификация химических реакций неорганических соединений	4	Т	+	+				
12	ПЗ	Термохимия	4	Т	+	+				
13	ПЗ	Скорость химических реакций	4	Т	+	+				
14	ПЗ	Химическое равновесие	4	Т	+	+				
15	ПЗ	Сильные и слабые электролиты. Кислотность среды	4	Т	+	+				
16	ПЗ	Гидролиз солей	4	Т	+	+				
17	ПЗ	Окислительно-восстановительные реакции	4	Т	+	+				
18	К	Коллоквиум по разделу 2	4	Т	+		+			
<b>Раздел 3. «Углеводороды»</b>										

19	ПЗ	Теория химического строения Бутлерова. Номенклатура органических соединений. Изомерия	4	Т	+	+				
20	ПЗ	Алканы	4	Т	+	+				
21	ПЗ	Алкены	4	Т	+	+				
22	ПЗ	Алкины	4	Т	+	+				
23	ПЗ	Циклоалканы. Алкадиены. Галогенопроизводные углеводов.	4	Т	+	+				
24	ПЗ	Ароматические углеводороды.	4	Т	+	+				
25	К	<i>Кolloквиум по разделу 3</i>	4	Т	+		+			
<b>Раздел 4. «Кислородсодержащие соединения»</b>										
26	ПЗ	Фенолы. Одноатомные спирты. Многоатомные спирты	4	Т	+	+				
27	ПЗ	Альдегиды. Кетоны	4	Т	+	+				
28	ПЗ	Карбоновые кислоты	4	Т	+	+				
29	ПЗ	Сложные эфиры. Жиры	4	Т	+	+				
30	ПЗ	Моносахариды. Полисахариды	4	Т	+	+				
<b>Раздел 5. «Азотсодержащие соединения»</b>										
31	ПЗ	Амины. Аминокислоты. Пептиды. Белки	4	Т	+	+				
32	ПЗ	Азотистые основания. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты	4	Т	+	+				
33	К	<i>Кolloквиум по разделам 4-5</i>	4	Т	+		+			
34		<b>Экзамен</b>	4							
		<b>ИТОГО</b>	<b>136</b>							

## 5. Пример экзаменационного билета и критерии оценивания ответа

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова»

Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)

Кафедра химии Института фармации и медицинской химии

### Экзаменационный билет № 1

**для проведения экзамена по дисциплине «Химия» по программе дополнительной общеобразовательной подготовки иностранных граждан и лиц без гражданства**

1. Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии во внешнем слое содержат один неспаренный электрон: Al, S, Cr, P, Si.
2. Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента-неметалла: Al, S, Cr, P, Si. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения восстановительных свойств этих неметаллов.
3. Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, степень окисления которых в высших оксидах равна +6: Al, S, Cr, P, Si.
4. Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых есть ковалентная неполярная связь
  - 1)  $H_2S$
  - 2)  $P_4$
  - 3)  $CH_4$
  - 4)  $C_2H_4$
  - 5)  $HNO_3$

5. Установите соответствие между названием вещества и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

КЛАСС/ГРУППА

- |                       |                            |
|-----------------------|----------------------------|
| А) гидроксид серы(VI) | 1) основания               |
| Б) оксид азота(V)     | 2) кислоты                 |
| В) оксид кальция      | 3) амфотерные оксиды       |
|                       | 4) основные оксиды         |
|                       | 5) кислотные оксиды        |
|                       | 6) несолеобразующие оксиды |

6. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые образуются при растворении оксида хрома(VI) в избытке раствора гидроксида калия

- 1) дихромат калия
- 2) хромат калия
- 3) гидроксид хрома(II)
- 4) гидроксид хрома(III)
- 5) вода

7. В две пробирки поместили твердый карбонат бария. В первую пробирку добавили раствор сильной кислоты X и наблюдали растворение осадка. Во вторую пробирку добавили воду и пропускали газ Y и также наблюдали растворение осадка.

Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции

- 1) серная кислота
- 2) аммиак
- 3) оксид углерода(IV)
- 4) азотистая кислота
- 5) бромоводородная кислота

8. Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

РЕАГЕНТЫ

- |                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| А) KOH                            | 1) Ba(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> , SrBr <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> |
| Б) Ba(OH) <sub>2</sub>            | 2) AlCl <sub>3</sub> , NH <sub>4</sub> Cl, HNO <sub>3</sub>                               |
| В) K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | 3) NaOH, I <sub>2</sub> , Na  |
| Г) KHSO <sub>4</sub>              | 4) CH <sub>3</sub> COOH, N <sub>2</sub> , Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>                 |
|                                   | 5) KOH, Ca(OH) <sub>2</sub> , Mg  |

9. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами, которые образуются при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- |  |   |
|--|---|
| А) Ca(OH) <sub>2</sub> и N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | 1) CaSO <sub>4</sub> и H <sub>2</sub> O   |
| Б) Ca(OH) <sub>2</sub> и SO <sub>2</sub>               | 2) Ca(NO <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O и Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> |
| В) Ca(OH) <sub>2</sub> и SO <sub>3</sub>               | 3) Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> и H <sub>2</sub>                                       |
| Г) Ca(OH) <sub>2</sub> и NO <sub>2</sub>               | 4) CaSO <sub>4</sub> и H <sub>2</sub>   |
|  | 5) CaSO <sub>3</sub> и H <sub>2</sub> O   |
|  | 6) Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> и H <sub>2</sub> O                                     |

10. Наибольшее число ионов образуется при полной диссоциации 1 моль:

- 1) FeCl<sub>3</sub> 2) NaHCO<sub>3</sub> 3) Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> 4) (FeOH)Cl

11. Гидролизу **не подвергается** соль:

- 1) AlCl<sub>3</sub> 2) NaCl 3) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 4) CuCl<sub>2</sub>

12. Установите соответствие между названием соли и средой ее водного раствора:

НАЗВАНИЕ СОЛИ

СРЕДА РАСТВОРА

- |                   |                |
|-------------------|----------------|
| А) нитрат аммония | 1) нейтральная |
| Б) нитрит калия   | 2) кислая      |
| В) хлорид лития   | 3) щелочная    |

Г) сульфид натрия

13. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые образуются при дегидроциклизации гексана

- 1) толуол
- 2) бензол
- 3) водород
- 4) 1,2-диметилбензол
- 5) этилбензол

14. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые не взаимодействуют с водным раствором перманганата калия

- 1) пропаналь
- 2) бензойная кислота
- 3) ацетальдегид
- 4) муравьиная кислота
- 5) уксусная кислота

15. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые могут образоваться при щелочном гидролизе белка:

- 1)  $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COONa}$
- 2)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$
- 3)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
- 4)  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COONa}$
- 5)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}$

16. В окислительно-восстановительной реакции  $\text{Cu} + \text{HNO}_3(\text{разб}) \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$  коэффициент перед окислителем:

- 1) 8
- 2) 10
- 3) 6
- 4) 4

17. Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим продуктом, который образуется при их взаимодействии этих веществ.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- |                          |                       |
|--------------------------|-----------------------|
| А) этанол и натрий       | 1) этилнатрий         |
| Б) этанол и бромоводород | 2) этоксид натрия     |
| В) этан и бром           | 3) бромэтан           |
| Г) этанол и метанол      | 4) бромэтен           |
|                          | 5) метилэтанол        |
|                          | 6) метилэтиловый эфир |

18. Установите соответствие между названиями веществ и реагентом, с помощью которого можно различить эти вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЯ ВЕЩЕСТВ

РЕАГЕНТ

- |                                  |  |
|----------------------------------|--|
| А) пропин и бутadiен-1,3         | 1) бромная вода                          |
| Б) пропен и пропан               | 2) $\text{AlCl}_3$                       |
| В) фенол и этандиол              | 3) фенолфталеин                          |
| Г) уксусная кислота и пропанол-2 | 4) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ |
|                                  | 5) лакмус                                |

19. Из предложенного перечня выберите две необратимые реакции.

- 1) взаимодействие этилового спирта с уксусной кислотой
- 2) гидролиз карбида кальция
- 3) гидролиз карбоната натрия
- 4) взаимодействие оксида углерода(IV) с водой
- 5) взаимодействие карбоната кальция с соляной кислотой

20. Из предложенного перечня выберите два внешних воздействия, которые приведут к уменьшению скорости реакции окисления оксида серы(IV).

- 1) добавление катализатора
- 2) понижение давления
- 3) увеличение концентрации кислорода
- 4) понижение температуры

5) увеличение концентрации оксида серы(VI)

21. Оксид серы(IV) проявляет свойства

- 1) только основного оксида
- 2) амфотерного оксида
- 3) кислотного оксида
- 4) несолеобразующего оксида

22. Установите соответствие между изменением степени окисления элемента и уравнением реакции, в ходе которой это изменение происходит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ      УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

А)  $P^{-3} \rightarrow P^{+5}$

Б)  $Si^{+4} \rightarrow Si^0$

В)  $P^0 \rightarrow P^{+5}$

1)  $SiO_2 + 3C = SiC + 2CO$

2)  $SiO_2 + 4HF = SiF_4 + 2H_2O$

3)  $PH_3 + 2O_2 = H_3PO_4$

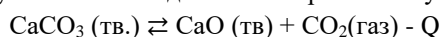
4)  $SiO_2 + 2C = Si + 2CO$

5)  $5HNO_3 + P = H_3PO_4 + 5NO_2 + H_2O$

23. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые имеют изомеры положения функциональной группы.

- 1) этанол      2) этаналь      3) пропанол-1      4) бутен-2      5) пентанон-2

24. Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему



и смещением химического равновесия в результате этого воздействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ

СМЕЩЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

А) увеличение концентрации углекислого газа

Б) добавление катализатора

В) уменьшение температуры

Г) понижение давления

1) в сторону прямой реакции

2) в сторону обратной реакции

3) практически не смещается

25. Установите соответствие между веществами и реагентом, с помощью которого можно различить эти вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА

РЕАГЕНТ

А)  $Ca(OH)_2$  и  $KOH$

Б)  $K_2SO_4$  и  $ZnSO_4$

В)  $ZnCl_2$  и  $ZnSO_4$

Г)  $Na_2SO_4$  и  $H_2SO_4$

1)  $Na_3PO_4$

2)  $CuCl_2$

3)  $HNO_3$

4)  $CuO$

5)  $Ba(NO_3)_2$

26. При растворении в воде 114,8 г цинкового купороса ( $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ ) получили 10%-ный раствор соли. К полученному раствору добавили 12 г магния. После завершения реакции к полученной смеси прибавили 365 г 20%-ного раствора хлороводородной кислоты. Определите массовую долю кислоты в образовавшемся растворе. (Процессами гидролиза пренебречь.)

27. К 200 г 8%-ного раствора хлорида натрия добавили 80 г воды. Вычислите массовую долю соли (в процентах) в образовавшемся растворе. (Запишите число с точностью до десятых.)

28. Определите объём (н.у.) оксида углерода(IV) (в литрах), который теоретически образуется при полном сгорании угля в 78 л (н.у.) кислорода. (Запишите число с точностью до целых.)

29. Цинк массой 14,5 г растворили в избытке водного раствора гидроксида натрия. Рассчитайте объём (н.у.) газа (в литрах), выделившегося в результате этой реакции. (Запишите число с точностью до целых.)

30. Укажите сумму коэффициентов в уравнении окислительно-восстановительной реакции, протекающей при добавлении иодида калия к раствору дихромата калия, подкисленного серной кислотой

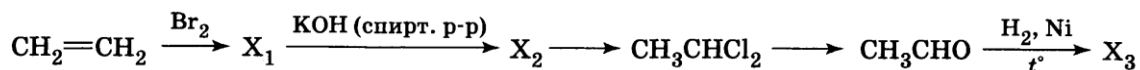
31. При сливании растворов гидросульфида натрия и нитрата меди произошла реакция ионного обмена. Укажите в строке ответа сумму коэффициентов в молекулярном, полном ионном и кратком ионном уравнениях реакции, соблюдая строгую последовательность

32. Силицид магния обработали раствором хлороводородной кислоты и выделяющийся газ (А) сожгли. Твёрдый продукт реакции горения (Б) смешали с карбонатом натрия, нагрели до плавления и выдержали

некоторое время. После охлаждения твердый продукт реакции (В) растворили в воде, обработали раствором серной кислоты и наблюдали образование осадка вещества (Г). Из предложенных ниже выберите соединения, которые соответствуют веществам А, Б, В и Г и в строке ответа приведите их номера в строгой последовательности.

1) SiO<sub>2</sub> 2) SiH<sub>4</sub> 3) Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> 4) MgCl<sub>2</sub> 5) H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> 6) Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

33. Из приведенных ниже выберите вещества, соответствующие X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub> и X<sub>3</sub> в приведенной цепочке превращений. Запишите цифры в строгой последовательности.



1) 1,1-дибромэтан 2) этанол 3) этин  
4) бромэтан 5) 1,2-дибромэтан 6) этановая кислота

34. При растворении в воде 114,8 г цинкового купороса ZnSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O получили 10%-ный раствор соли. К полученному раствору добавили 12 г магния. После завершения реакции к полученной смеси прибавили 365 г 20%-ного раствора хлороводородной кислоты. Определите массовую долю кислоты в образовавшемся растворе. (Процессами гидролиза пренебречь). (Запишите число с точностью до сотых.)

35. При сжигании 9 г газообразного органического вещества выделилось 8,96 л (н.у.) углекислого газа, 12,6 г воды и 2,24 л (н.у.) азота. Плотность вещества по воздуху равна 1,552. Произведите необходимые расчеты и определите молекулярную формулу вещества. Ответ дайте в виде суммы атомов в молекуле вещества.

### Критерии оценивания:

Критерии оценки вопросов тестового испытания в балах приведены в таблице.

№	Тема вопроса	Баллы	Максимальный балл
1	Электронная конфигурация атома	2(2)	2
2	Электроотрицательность, степень окисления и валентность химических элементов	2(2)	2
3	Закономерности изменения химических свойств элементов. Характеристика элементов	2(1)	2
4	Характеристики химических связей. Зависимость свойств веществ от их состава и строения	2(2)	2
5	Классификация и номенклатура неорганических веществ	3(3)	3
6	Свойства простых веществ и оксидов	2(2)	2
7	Свойства оснований, амфотерных гидроксидов, кислот и солей	2(2)	2
8	Свойства неорганических веществ	4(4)	4
9	Взаимосвязь различных классов неорганических веществ	4(4)	4
10	Ионный обмен и диссоциация	4(4)	4
11	Классификация и номенклатура органических веществ	4(4)	4
12	Теория строения органических соединений	2(2)	2
13	Свойства углеводов	2(2)	2
14	Свойства кислородосодержащих органических соединений	2(2)	2
15	Свойства азотсодержащих органических соединений	2(2)	2
16	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии	2(2)	2
17	Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов	2(2)	2
18	Реакции окислительно-восстановительные	3(3)	3
19	Характерные химические свойства различных классов органических соединений	4(4)	4
20	Химические свойства углеводов и кислородосодержащих органических соединений	4(4)	4
21	Качественные реакции органических соединений	4(4)	4
22	Электролиз расплавов и растворов	4(4)	4
23	Гидролиз солей	4(4)	4
24	Химическое равновесие	4(4)	4
25	Качественные реакции неорганических соединений	4(4)	4
26	Среда водных растворов солей	4(4)	4
27	Взаимосвязь различных классов неорганических веществ: описание реакций	4(4)	4
28	Взаимосвязь органических соединений	3(3)	3

29	Расчёты с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе»	3(1)	3
30	Расчеты объемных отношений газов при химической реакции	2(1)	2
31	Расчет массы или объема вещества по параметрам одного из участвующих в реакции веществ	2(1)	2
32	Окислительно-восстановительные реакции	2(1)	2
33	Реакции ионного обмена	2(1)	2
34	Расчеты массовой доли химического соединения в смеси	2(1)	2
35	Нахождение молекулярной формулы вещества	2(1)	2
	Итого		100

В заданиях 1, 2, 4–28 максимальный балл ставится при полном правильном ответе; при частично правильном ответе на вопрос ставится часть баллов в зависимости от числа правильных ответов (число ответов указано в скобках). В заданиях 3, 29–35 максимальный балл ставится при правильном ответе; при неверном ответе – 0 баллов.

Общая максимальная сумма за экзамен составляет 100 баллов.

Перевод баллов в оценочную шкалу:

«отлично» от 100 до 80 баллов

«хорошо» от 79 до 60 баллов

«удовлетворительно» от 59 до 40 баллов

«неудовлетворительно» от 39 до 0 баллов

## 6. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

Обучение по дисциплине «Химия» складывается из аудиторных занятий и самостоятельной работы обучающихся.

В ходе аудиторных занятий преподаватель излагает учебный материал, опрашивает обучающихся и отвечает на их вопросы, формулирует темы для дискуссий и обсуждений, проводит их, проводятся разборы заданий и вопросов.

Самостоятельная работа обучающихся складывается из регулярной проработки учебного материала (материала занятий, учебной литературы), выполнения заданий преподавателя и тренировочного решения открытого банка тестовых заданий ФИПИ.

Работа обучающихся в коллективе обеспечивает широкое взаимодействие друг с другом, формирует чувство коллективизма и развивает коммуникативные способности. Самостоятельная работа с литературой, тестовыми заданиями формирует способности к анализу, синтезу, саморазвитию и использованию творческого потенциала, научно обоснованному восприятию биологических и социальных вопросов.

Различные виды учебной работы, включая самостоятельную работу, способствуют реализации деятельностного подхода, формированию умений решать типовые и нетиповые задачи, овладению культурой мышления, письменной и устной речи; развитию способности логически правильно оформить результаты работы; формированию системного подхода к анализу информации, восприятию инноваций, а также формируют способность и готовность к самосовершенствованию, самореализации, способствуют проявлению наибольшей активности в выполнении заданий, формируют способность анализировать новые достижения науки и практики, оценивать и использовать накопленный опыт, анализировать свои возможности, приобретать новые знания, использовать различные формы обучения, информационно-образовательные технологии, создают опыт экономного расходования времени.

## **7. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины**

### **7.1. Рекомендуемая литература по дисциплине:**

1. Основы химии для иностранных учащихся подготовительных отделений/ А.С.Егоров, В.А.Попков, 2010.
2. Общая и неорганическая химия: методическое пособие для слушателей подготовительного отделения РНИМУ им. Н.И.Пирогова / Белагин И.Ю., Сергеева В.П. г. Москва, 2018.

### **7.2. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети**

**«Интернет», необходимых для освоения дисциплины:**

<https://fipi.ru/>

<https://oge.sdamgia.ru/>

<http://www.alhimikov.net/>

<http://www.acdlabs.com/iupac/nomenclature/>

### **7.3. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения учебных занятий, предусмотренных рабочей программой, используются помещения Университета, которые представляют собой учебные аудитории, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения (ноутбуки, стационарные компьютеры, мультимедийный проектор, проекционный экран или интерактивная доска, телевизор, конференц-микрофон, блок управления оборудованием).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения (состав определяется в рабочей программе дисциплины и подлежит обновлению при необходимости).

Обучение может проводиться в дистанционном формате.