

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 02.11.2023 08:32:47  
Уникальный программный ключ:  
10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

Принято на заседании  
Ученого совета института ИБО НИТУ МИСИС  
Протокол от 19.10.2023 № 3

**ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ НА ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММАМ  
БАЗОВОГО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ/  
БАКАЛАВРИАТА/ СПЕЦИАЛИТЕТА  
ХИМИЯ**

## СОДЕРЖАНИЕ

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
1. Цели вступительного испытания	3
2. Форма, продолжительность проведения вступительного испытания	3
3. Критерии оценивания	3
4. Перечень принадлежностей	3
II. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ	4
5. ПЕРЕЧЕНЬ ТРЕБОВАНИЙ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ	
6. Раздел 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИИ	5
7. Раздел 2. НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ	7
8. Раздел 3. ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ	7
III. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА	8

# I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## 1. Цели вступительного испытания

Цель вступительного испытания - оценка уровня освоения поступающими на первый курс компетенций по химии, необходимых для обучения в вузе.

## 2. Форма, продолжительность проведения вступительного испытания

Вступительные испытания по ХИМИИ проводятся в виде письменного экзамена. Продолжительность вступительного испытания составляет 2 часа (120 минут). Максимально возможное количество баллов составляет 100 баллов.

## 3. Критерии оценивания

Поступающий получает индивидуальный билет, содержащий 10 задач различной сложности. Задача считается решенной правильно, если выполнены все задания, указанные в условии задачи, приводится корректное, обоснованное решение и получен правильный ответ. Если задача решена правильно, то она оценивается максимальным количеством баллов, стоящим в соответствующей графе билета напротив задачи.

**4. Перечень принадлежностей**, которые поступающий имеет право принести в аудиторию во время проведения вступительного испытания: ручка, пишущая черными или синими чернилами, калькулятор. Вместе с листом заданий абитуриенту выдаются справочные материалы: периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, таблица растворимости, электрохимический ряд напряжений металлов.

## II. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ

### ПЕРЕЧЕНЬ ТРЕБОВАНИЙ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ

Перечень требований к уровню подготовки, проверяемых на вступительном испытании по химии, составлен на основе требований Федерального компонента государственных стандартов основного общего и среднего (полного) общего образования (базовый и профильный уровни) (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089).

#### **Знать/понимать:**

##### ***1.1 Важнейшие химические понятия***

1.1.1 Понимать смысл важнейших понятий (выделять их характерные признаки): вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомные и молекулярные массы, ион, изотопы, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем, вещества молекулярного и немолекулярного строения, растворы, растворимость, электролиты и неэлектролиты, электролитическая диссоциация, гидролиз, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, электролиз, скорость химической реакции, химическое равновесие, тепловой эффект реакции, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия и гомология, структурная и пространственная изомерия, основные типы реакций в неорганической и органической химии.

1.1.2 Выявлять взаимосвязи понятий.

1.1.3 Использовать важнейшие химические понятия для объяснения отдельных фактов и явлений.

##### ***1.2 Основные законы и теории химии***

1.2.1 Применять основные положения химических теорий (строения атома, химической связи, электролитической диссоциации, кислот и оснований, строения органических соединений, химической кинетики) для анализа строения и свойств веществ.

1.2.2 Понимать границы применимости изученных химических теорий

1.2.3 Понимать смысл Периодического закона Д.И. Менделеева и использовать его для качественного анализа и обоснования основных закономерностей строения атомов, свойств химических элементов и их соединений.

##### ***1.3 Важнейшие вещества и материалы***

1.3.1 Классифицировать неорганические и органические вещества по всем известным классификационным признакам.

1.3.2 Понимать, что практическое применение веществ обусловлено их составом, строением и свойствами.

1.3.3 Иметь представление о роли и значении данного вещества в практике.

1.3.4 Объяснять общие способы и принципы получения наиболее важных веществ.

#### **Уметь:**

##### ***2.1 Называть***

2.1.1 изученные вещества по тривиальной или международной номенклатуре.

##### ***2.2 Определять/классифицировать:***

2.2.1 валентность, степень окисления химических элементов, заряды ионов;

- 2.2.2 вид химических связей в соединениях и тип кристаллической решетки;
- 2.2.3 пространственное строение молекул;
- 2.2.4 характер среды водных растворов веществ;
- 2.2.5 окислитель и восстановитель;
- 2.2.6 принадлежность веществ к различным классам неорганических и органических соединений;
- 2.2.7 гомологи и изомеры;
- 2.2.8 химические реакции в неорганической и органической химии (по всем известным классификационным признакам).

### **2.3 Характеризовать:**

- 2.3.1 *s*-, *p*- и *d*-элементы по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева;
- 2.3.2 общие химические свойства простых веществ – металлов и неметаллов;
- 2.3.3 общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов;
- 2.3.4 строение и химические свойства изученных органических соединений.

### **2.4 Объяснять:**

- 2.4.1 зависимость свойств химических элементов и их соединений от положения элемента в Периодической системе Д.И. Менделеева;
- 2.4.2 природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической, водородной);
- 2.4.3 зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения;
- 2.4.4 сущность изученных видов химических реакций: электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных (и составлять их уравнения);
- 2.4.5 влияние различных факторов на скорость химической реакции и на смещение химического равновесия

### **2.5 Планировать/проводить:**

- 2.5.1 эксперимент по получению и распознаванию важнейших неорганических и органических соединений с учетом приобретенных знаний о правилах безопасной работы с веществами в лаборатории и в быту;
- 2.5.2 вычисления по химическим формулам и уравнениям.

## **1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИИ**

### **1.1 Современные представления о строении атома**

Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов: *s*-, *p*- и *d*-элементы. Электронная конфигурация атомов и ионов. Основное и возбужденное состояния атомов.

### **1.2 Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева**

Закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам.

Общая характеристика металлов IA–IIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов.

Характеристика переходных элементов (меди, цинка, хрома, железа) по их положению в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов.

Общая характеристика неметаллов IVA–VIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов

### ***1.3 Химическая связь и строение вещества***

Ковалентная химическая связь, ее разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь.

Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов.

Вещества молекулярного и немoleкулярного строения. Тип кристаллической решетки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения.

### ***1.4 Химическая реакция***

Классификация химических реакций в неорганической и органической химии.

Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения.

Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов.

Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия под действием различных факторов.

Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена. Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная

Реакции окислительно-восстановительные. Коррозия металлов и способы защиты от нее

Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот).

Ионный (правило В.В. Марковникова) и радикальный механизмы реакций в органической химии

## **2 НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная).

Характерные химические свойства простых веществ – металлов: щелочных, щелочноземельных, магния, алюминия; переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа).

Характерные химические свойства простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния.

Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных. Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов. Характерные химические свойства кислот.

Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка). Взаимосвязь различных классов неорганических веществ. Основные способы получения органических кислородсодержащих соединений (в лаборатории).

### **3 ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах

Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа.

Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная).

Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола).

Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола.

Характерные химические свойства альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров.

Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Важнейшие способы получения аминов и аминокислот.

Биологически важные вещества: жиры, белки, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды).

Взаимосвязь органических соединений.

### **4 МЕТОДЫ ПОЗНАНИЯ В ХИМИИ. ХИМИЯ И ЖИЗНЬ**

#### ***4.1 Экспериментальные основы химии***

Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.

Научные методы исследования химических веществ и превращений. Методы разделения смесей и очистки веществ.

Определение характера среды водных растворов веществ. Индикаторы.

Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.

Качественные реакции органических соединений.

Основные способы получения (в лаборатории) конкретных веществ, относящихся к изученным классам неорганических соединений.

Основные способы получения углеводородов (в лаборатории). Основные способы получения органических кислородсодержащих соединений (в лаборатории).

#### ***4.2 Общие представления о промышленных способах получения важнейших веществ. Применение веществ***

Понятие о металлургии: общие способы получения металлов.

Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола). Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия.

Природные источники углеводов, их переработка.

Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки.

Применение изученных неорганических и органических веществ.

#### ***4.3 Расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций***

Расчеты с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества в растворе».

Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях.

Расчеты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ.

Расчеты теплового эффекта реакции.

Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси).

Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.

Установление молекулярной и структурной формул вещества.

Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.

Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.



### III РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Белавин И.Ю. Решение задач по химии. М.: РГМУ, 2006
2. Кузьменко Н., Еремин В., Попков В. Начала химии. Современный курс для поступающих в вузы. М.: Лаборатория знаний, 2018
3. Лёвкин А.Н., Кузнецова Н.Е. Задачник по химии. 11 класс. Издательство: Вентана-Граф, 2012
4. Пузаков С.А., Попков В.А. Пособие по химии для поступающих в ВУЗы. Вопросы, упражнения, задачи. Образцы экзаменационных билетов. Издательство: Высшая школа, 2009
5. Фельдман Ф.Г., Рудзитис Г.Е. Химия: учебники с 8-го по 11-й класс средней школы. М.: Просвещение. 2016
6. Хомченко Г.П. Сборник задач и упражнений по химии для средней школы – 2-е изд., испр. и доп. М.: РИА «Новая волна», 2011
7. Хомченко Г.П. Химия для поступающих в вузы. М.: Новая волна, 2017
8. Цветков Л.А. Органическая химия: Учебник для учащихся 10-11 классов общеобразовательных учебных заведений. М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2012

Разработано:

Кандидат химических наук

/ М.Н. Тер-Акопян

Согласовано:

Заведующий кафедрой ОиНХ

/И.В. Пестряк