

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Забелин Алексей Григорьевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 31.05.2023

Аккредитованное образовательное частное учреждение высшего образования

«Московский финансово-юридический университет МФЮА»

Уникальный программный ключ:

672b4df4e1ca30b0f66ad5b6309d064a94afcfdcb652d927620ac07f8fdabb79

ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОМУ  
ПРЕДМЕТУ  
**«ХИМИЯ»**

для поступающих по всем направлениям подготовки

Москва, 2023

**СОДЕРЖАНИЕ:**

1. Цели и задачи
2. Структура вступительной экзаменационной работы
3. Основные темы
4. Примерные задания
5. Шкала оценивания
6. Литература

## 1. Цели и задачи:

Целью вступительных испытаний является оценка знаний и умений по химии у абитуриентов, принимающих участие в конкурсе на места бакалавриата или специалитета.

Задачи вступительных испытаний:

Определение знаний абитуриентов по теоретическим основам химии;

Определение уровня понимания абитуриентами химических процессов и явлений;

Определение уровня практических навыков абитуриентов по проведению химических экспериментов.

## 2. Структура вступительной экзаменационной работы

На выполнение вступительной экзаменационной работы отводится 2 часа (120 минут). Вступительная экзаменационная работа включает в себя 20 тестовых заданий, различающихся по содержанию и уровню сложности.

В экзаменационной работе предложены следующие разновидности заданий:

- задания открытого типа на запись самостоятельно сформулированного правильного ответа. Ответ на задания даётся соответствующей записью в виде цифры (числа) или слова (нескольких слов), последовательности цифр (чисел), записанных без пробелов, запятых и других дополнительных символов;
- задания на выбор правильного ответа из предложенного перечня ответов.

*Абитуриент должен обладать следующими знаниями и навыками:*

- Основы химии: абитуриент должен быть знаком с основами химии, включая структуру атома, периодическую систему элементов, типы химических связей, кислоты и основания, окисление и восстановление.
- Физическая химия: абитуриент должен иметь понимание о физических свойствах веществ, таких как плотность, вязкость, теплопроводность, теплоемкость, энталпия, энтропия и свободная энергия.
- Органическая химия: абитуриент должен понимать основные классы органических соединений, таких как углеводы, липиды, белки, нуклеиновые кислоты и аминокислоты. Он должен быть знаком с методами получения и свойствами органических соединений.
- Неорганическая химия: абитуриент должен знать основы неорганической химии, включая свойства и реактивность элементов, периодическую систему элементов, оксиды, кислоты, основания и соли.
- Лабораторные навыки: абитуриент должен иметь опыт работы в лаборатории и знать основы лабораторных методов, таких как измерение массы, объема, температуры, концентрации, pH, проведение титрования и др.
- Аналитические навыки: абитуриент должен уметь анализировать и интерпретировать экспериментальные данные, рассчитывать химические реакции и уравнения, а также оценивать качество полученных результатов.
- Критическое мышление: абитуриент должен уметь анализировать и критически оценивать химические концепции и данные, а также принимать обоснованные решения.

## 3. Основные разделы дисциплины

### 1. Теоретические основы химии

Предмет и задачи химии.

Атомно-молекулярное учение.

Молекулы. Атомы. Постоянство состава вещества.

Относительная атомная и относительная молекулярная масса.

Закон сохранения массы, его значение в химии.

Моль - единица количества вещества. Молярная масса.

Число Авогадро.

Строение ядер атомов химических элементов и электронных оболочек атомов на примере элементов 1, 2, 3 и 4-го периодов периодической системы. Изотопы.

Периодический закон химических элементов Д.И. Менделеева.

Распределение электронов в атомах элементов первых четырех периодов. Большие и малые периоды, группы и подгруппы.

Характеристика отдельных химических элементов главных подгрупп на основании положения в периодической системе и строения атома.

Значение периодического закона для понимания научной картины мира, развития науки и техники.

Химический элемент, простое вещество, сложное вещество.

Знаки химических элементов и химические формулы. Расчет массовой доли химического элемента в веществе по его формуле.

## 2. *Химические связи и реакции*

Типы химических связей: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, водородная, металлическая.

Примеры соединений со связями разных типов.

Валентность и степень окисления.

Типы химических реакций: реакции соединения, разложения, замещения, обмена.

Окислительно-восстановительные реакции.

Тепловой эффект химических реакций.

Скорость химических реакций.

Зависимость скорости от природы реагирующих веществ, концентрации, температуры.

Катализ.

## 3. *Неорганическая химия*

Химические свойства и реакции неорганических соединений, включая:

Кислотно-основные свойства оксидов;

Растворимость солей и кислот в воде;

Окислительно-восстановительные реакции;

Образование и свойства комплексных соединений.

Химия элементов, включая:

- Химические свойства основных элементов;

- Строение, свойства и реакции групп элементов в периодической системе;

- Химические свойства и реакции редких элементов.

## 4. *Органическая химия*

Структура и свойства органических соединений, включая:

- Углеводороды и их классификацию;

- Функциональные группы органических соединений (спирты, карбонильные соединения, карбоновые кислоты, амины и другие);

- Изомерия и стереоизомерия.

2. Реакции органических соединений, включая:

- Реакции замещения и аддииции;
- Реакции окисления и восстановления;
- Катализ в органической химии;
- Полимеризация.

3. Биоорганическая химия, включая:

- Биомолекулы (белки, углеводы, жиры, нуклеиновые кислоты);
- Метаболизм биомолекул;
- Ферменты и катализ в биохимии.

#### 4. Типовые расчетные задачи

##### 1. Общая химия:

1. Рассчитать количество вещества, содержащееся в 0,1 моль серной кислоты.
2. Рассчитать массу гидроксида калия, необходимую для нейтрализации 25 мл 0,1 М раствора соляной кислоты.
3. Рассчитать массу азотнокислого калия, которую необходимо взять для приготовления 500 мл 0,1 М раствора.

##### 2. Аналитическая химия

1. Рассчитать концентрацию раствора соляной кислоты по данным титрования раствора натрия гидроксида.
2. Рассчитать содержание железа(III) в образце методом калибровочной кривой.
3. Рассчитать содержание азота в образце методом Кельдаля.

##### 3. Физическая химия

1. Рассчитать количество теплоты, выделившейся при сгорании 1 моль метана.
2. Рассчитать равновесную концентрацию гидроксид-ионов в растворе при заданной концентрации кислоты и постоянной диссоциации воды.
3. Рассчитать давление паров воды при заданной температуре.

##### 4. Органическая химия:

1. Рассчитать молекулярную массу и число моль этилового спирта ( $C_2H_5OH$ ) в 250 мл раствора с концентрацией 0,5 М.
2. Найти массовую долю углерода, водорода и кислорода в молекуле ацетона ( $CH_3COCH_3$ ).
3. Определить количество  $NaOH$ , необходимое для нейтрализации 25 мл 0,1 М раствора уксусной кислоты ( $CH_3COOH$ ). Какова массовая доля уксусной кислоты в растворе?
4. Рассчитать энергию связи  $O-H$  в молекуле метанола ( $CH_3OH$ ) в кДж/моль.

##### 5. Неорганическая химия:

1. Рассчитать количество моль  $HCl$ , необходимое для полной реакции с 0,5 моль  $NaOH$ .
2. Рассчитать массовую долю натрия в растворе  $NaCl$  массой 20 г и объемом 500 мл.
3. Рассчитать  $pH$  раствора, содержащего 0,05 М  $NaOH$ . Как изменится  $pH$  после добавления 0,025 моль  $HCl$ ?
4. Найти окислительно-восстановительный потенциал (ОВП) реакции  $Fe^{2+} + Cu \rightarrow Cu^{2+} + Fe$  при стандартных условиях ( $25^{\circ}C$ , 1 атм, 1 М).

## 5. Критерии оценивания тестовых заданий

Внимательно прочитайте каждое задание и предлагаемые варианты ответа, если они имеются. Отвечайте только после того, как вы поняли вопрос и проанализировали все варианты ответа. Выполняйте задания в том порядке, в котором они даны. Если какое-то задание вызывает у вас затруднение, пропустите его. К пропущенным заданиям Вы сможете вернуться, если у Вас останется время.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике не учитываются при оценивании работы. Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Верное выполнение каждого задания оценивается в 5 баллов. Максимальное количество баллов за всю работу – 100.

Результаты вступительного испытания оцениваются по 100-балльной шкале.

За каждое выполненное задание начисляются первичные баллы. Первичные баллы суммируются и соотносятся со 100-балльной шкалой. **Сумма первичных баллов за все правильно выполненные задания по Химии – 20. Минимальным положительным результатом является набор 7 первичных баллов, что соответствует 35 баллам по 100-балльной системе.**

**Шкала перевода в 100-балльную систему**

Первичный балл	Тестовый балл (перевод в 100-балльную систему)
0	0
1	5
2	10
3	15
4	20
5	25
6	30
7	35
8	40
9	45
10	50
11	55
12	60
13	65
14	70
15	75
16	80
17	85
18	90
19	95
20	100

## **6. Литература**

1. Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г. Химия. 11 класс. Базовый уровень. Учебник. М.: Просвещение, 2020, с.224
2. Задачник по химии для поступающих в вузы / под ред. А.М. Рябова, А.В. Зеленской. – М.: Просвещение, 2019.
3. Габриелян О.С. Химия: 10 класс, углубленный уровень, учебник / Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Пономарев С.Ю., Вертикаль (Дрофа), 2015, 369 с.
4. Химия, базовый уровень, 11 класс, учебник Габриелян О.С., 2014.
5. «Начала химии. Современный курс для поступающих в вузы.» Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. М.: Экзамен, 2002, 384с.