

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Забелин Алексей Григорьевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 31.05.2023

Моск

«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°C, 1 атм, 1 М).

4. Примерные задания

1.	Какой из перечисленных элементов является галогеном?
	Литий
	Кислород
	Хлор
	Углерод
2.	2. Как называется реакция, в которой два или более вещества объединяются, образуя новое вещество?
	Ответ: Синтез
3.	Какова массовая доля водорода в молекуле воды?
	11%
	22%
	33%
	44%
4.	Какая из перечисленных кислот является сильной кислотой?
	Уксусная кислота
	Фосфорная кислота
	Угольная кислота
	Серная кислота
5.	Какова массовая доля углерода в молекуле глюкозы ($C_6H_{12}O_6$)? Принять массу атома углерода равной 12.01 а.е.м. и массу атома водорода равной 1.01 а.е.м.
	40%
	50%
	60%
	70%
6.	Какой из перечисленных элементов имеет наибольшую электроотрицательность?
	Натрий
	Магний
	Кислород
	Фтор
7.	Какой элемент является основным компонентом в кислоте?
	a) Кислород
	b) Водород
	c) Хлор
	d) Натрий
8.	Какой тип связи образуется между атомами водорода и кислорода в молекуле воды?
	a) Ионная связь
	b) Ковалентная связь
	c) Металлическая связь
	d) Водородная связь
9.	Какой из перечисленных элементов наиболее вероятно образует катионы?
	Хлор
	Фосфор
	Кислород
	Натрий

10.	Какое количество массовой доли HCl (36,5%) необходимо добавить к 500 мл воды для получения 1 л раствора с концентрацией 0,1 М? Ответ дать в граммах с точностью до сотых.
	Ответ: 3,65 г

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.