

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Забелин Алексей Григорьевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 20.01.2024 в г. Москва

Уникальный программный ключ:

672b4df4e1ca30b0f66ad5b6309d064a94afcfdcb652d927620ac07f8fdabb79

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

для поступающих на все направления подготовки

2024

Содержание

1. Общие положения.....	3
2. Требования к уровню подготовки поступающего.....	3
3. Основное содержание.....	4
4. Теоретические вопросы и задания для подготовки к вступительному испытанию по общеобразовательному предмету «Химия»	5
5. Порядок, форма и язык проведения вступительного испытания	11
6. Продолжительность вступительного испытания	11
7. Шкала оценивания	11
8. Литература.....	13

1. Общие положения

Программа вступительного испытания по общеобразовательному предмету «Химия» разработана для поступающих, имеющих основания для прохождения вступительного испытания, проводимого вузом самостоятельно.

Программа составлена на основе требований к уровню подготовки абитуриентов, имеющих среднее общее образование и среднее профессиональное образование.

2. Требования к уровню подготовки поступающего

Абитуриент должен

знать:

- структуру атома, периодическую систему элементов, типы химических связей, кислоты и основания, окисление и восстановление;
- физические свойства веществ, таких как плотность, вязкость, теплопроводность, теплоемкость, энталпия, энтропия и свободная энергия;
- основные классы органических соединений, таких как углеводы, липиды, белки, нуклеиновые кислоты и аминокислоты.

уметь:

- применять лабораторные методы, такие как измерение массы, объема, температуры, концентрации, рН, проведение титрования и др.;
- анализировать и интерпретировать экспериментальные данные, рассчитывать химические реакции и уравнения, а также оценивать качество полученных результатов;
- анализировать и критически оценивать химические концепции и данные, а также принимать обоснованные решения.

3. Основное содержание

Раздел 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.

Раздел 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.

Раздел 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.

Раздел 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. Реакции органических соединений, включая: реакции замещения и аддииции; реакции окисления и восстановления; катализ в органической химии; полимеризация. Биоорганическая химия, включая: биомолекулы (белки, углеводы, жиры, нуклеиновые кислоты); метаболизм биомолекул; ферменты и катализ в биохимии.

4. Теоретические вопросы и задания для подготовки к вступительному испытанию по общеобразовательному предмету «Химия»

Теоретические вопросы

1. Научные методы познания химических веществ и явлений (эксперимент, моделирование, теория и др.)
2. Основные химические понятия (вещество, атом, молекула, относительная атомная масса, относительная молекулярная масса и др.)
3. Основные законы химии (закон сохранения масс, закон постоянства состава, закон Авогадро).
4. Периодический закон Д. И. Менделеева. Открытие закона, его формулировка и значение.
5. Периодическая таблица химических элементов как графическое отображение периодического закона. Структура таблицы.
6. Строение атома. Ядро. Строение электронных оболочек. Понятие об орбиталах.

7. Виды химической связи. Примеры.
8. Ионной химической связь. Катионы. Анионы.
9. Ковалентной химической связи (полярная и неполярная). Механизм образования ковалентной связи.
10. Металлическая химическая связь.
11. Чистые вещества и смеси. Состав смесей. Примеси.
12. Понятие о дисперсной системе. Дисперсная фаза и дисперсная среда.
13. Вода - растворитель. Растворимость веществ. Растворы и их виды.
14. Электролитическая диссоциация. Механизм электролитической диссоциации.
15. Основные положения теории электролитической диссоциации.
16. Кислоты и их свойства. Способы получения.
17. Соли и их свойства. Способы получения.
18. Оксиды и их свойства. Способы получения.
19. Классификация химических связей.
20. Окислительно-восстановительные реакции. Метод электронного баланса.
21. Понятие о скорости химической реакции.
22. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие.
23. Металлы: особенности строения атомов, физические и химические свойства, способы получения.
24. Неметаллы: особенности строения атомов, физические и химические свойства, способы получения.
25. Органическая химия. Предмет органической химии. Виды органических веществ. Сравнение органических веществ с неорганическими.
26. Основные положения теории химического строения органических веществ А.М. Бутлерова.
27. Алканы: гомологический ряд, изомерия и номенклатура.
28. Химические свойства алканов (на примере метана, этана) и их применение.

29. Этилен, его получение. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура алканов.
30. Химические свойства этилена и его применение.
31. Понятие о диенах. Химические свойства бутадиена-1,3 и изопрена.
32. Натуральный и синтетические каучуки. Резина.
33. Ацетилен и его химические свойства. Применение ацетилена на основе свойств. Межклассовая изомерия с алкадиенами.
34. Бензол. Химические свойства бензола. Применение бензола.
35. Природные источники углеводородов (природный газ, нефть): состав, переработка и применение.
36. Понятие о предельных одноатомных спиртах. Получение этанола и его химические свойства. Применение этанола на основе свойств.
37. Многоатомные спирты на примере глицерина. Качественная реакция на многоатомные спирты. Применение глицерина.
38. Фенол и его физические и химические свойства. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Применение фенола.
39. Понятие об альдегидах. Функциональная группа альдегидов. Формальдегид и его химические свойства.
40. Получение и применение альдегидов.
41. Понятие о карбоновых кислотах. Функциональная группа карбоновых кислот. Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот.
42. Получение и химические свойства карбоновых кислот на примере уксусной кислоты. Применение уксусной кислоты.
43. Сложные эфиры в природе, их значение. Получение и применение сложных эфиров.
44. Жиры. Классификация жиров. Химические свойства жиров и их применение. Мыла.
45. Углеводы, их классификация. Значение углеводов в живой природе и жизни человека.

46. Глюкоза. Химические свойства глюкозы и ее применение.
47. Понятие об аминах. Алифатические амины, их классификация и номенклатура.
48. Анилин. Получение анилина из нитробензола. Применение.
49. Аминокислоты. Химические свойства аминокислот. Пептидная связь и полипептиды. Применение аминокислот.
50. Белки. Структуры белка. Химические свойства белков. Биологические функции белков.
51. Пластмассы. Термопластичные и термореактивные пластмассы. Примеры пластмасс. Получение полимеров реакцией полимеризации и поликонденсации.
52. Волокна, их классификация. Получение волокон. Примеры химических волокон.

Примерные задания для подготовки

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.

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.

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.

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.

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).

Пример теста

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:
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?
	Кислород
	Водород
	Хлор
	Натрий
8.	Какой тип связи образуется между атомами водорода и кислорода в молекуле воды?
	Ионная связь
	Ковалентная связь
	Металлическая связь
	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:

5. Порядок, форма и язык проведения вступительного испытания

Вступительное испытание по общеобразовательному предмету «Химия» проводится в форме тестирования. Тест состоит из 20 заданий, различающихся по содержанию и уровню сложности.

В тесте предложены следующие разновидности заданий:

- задания открытого типа на запись самостоятельно сформулированного правильного ответа. Ответ на задание 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.

Вступительное испытание проводится на русском языке.

6. Продолжительность вступительного испытания

Продолжительность вступительного испытания составляет 120 минут.

7. Шкала оценивания

При приеме на обучение по программам бакалавриата результаты каждого вступительного испытания, проводимого вузом самостоятельно, оцениваются по 100-балльной шкале.

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.

За каждое выполненное задание начисляются первичные баллы. Первичные баллы суммируются и соотносятся со 100-балльной шкалой. Сумма первичных баллов за все правильно выполненные задания – 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

8. Литература

Основная литература

1. Рудзитис, Г.Е. Химия. 11 класс. Базовый уровень. Учебник / Г.Е. Рудзитис, Ф.Г. Фельдман. - М.: Просвещение, 2020.
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.
4. Габриелян, О.С. Химия: 11 класс, углубленный уровень, учебник / Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Пономарев С.Ю., Вертикаль (Дрофа), 2014.
5. Кузьменко, Н.Е. Начала химии. Современный курс для поступающих в вузы / Н.Е. Кузьменко, В.В. Еремин, В.А. Попков. - М.: Экзамен, 2022.

Дополнительная литература

1. Ерохин, Ю.М. Химия для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: учебник для студ. учреждений сред. проф. Образования / Ю.М. Ерохин, И.Б. Ковалева. - М., 2014.
2. Ерохин, Ю.М. Химия: Задачи и упражнения: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.
3. Ерохин, Ю.М. Сборник тестовых заданий по химии: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.