

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Химический факультет

УТВЕРЖДЕНО

на заседании Ученого совета
химического факультета
протокол № 2 от 19.02.19 г.
Председатель Ученого совета



А.В. Белый

ПРОГРАММА

**вступительного экзамена по профильному конкурсному предмету Химия
для абитуриентов, поступающих на обучение по образовательным
программам бакалавриата/специалитета
на все направления подготовки (специальности), где
профильным конкурсным предметом является химия**

Донецк – 2019

Порядок проведения и критерии оценивания

вступительного экзамена по химии для абитуриентов, поступающих на обучение по образовательным программам бакалавриата/специалитета без сертификата ГИА на ВСЭ направления подготовки (специальности) с любой формой обучения, где профильным конкурсным предметом является ХИМИЯ

Цель вступительного испытания – оценить базовый уровень подготовки абитуриентов для освоения образовательной программы направление или специальности, где профильным конкурсным предметом является химия.

На экзамене по химии абитуриент должен

- показать знание основных теоретических положений химии;
- уметь применять знание основных теоретических положений при рассмотрении классов неорганических и органических веществ;
- уметь раскрывать зависимость свойств веществ от их количественного, качественного состава, химического строения;
- уметь решать типовые и комбинированные на их основе расчетные задачи

На экзамене можно пользоваться таблицами: «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева», «Растворимость оснований, кислот и солей в воде», «Электрохимический ряд напряжений металлов». Разрешается пользоваться калькулятором.

Программные требования

Предмет и задачи химии. Место химии среди естественных наук. 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 и электронных оболочек атомов химических элементов 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. Периоды и группы. Характеристика отдельных химических элементов на основании положения в Периодической системе и строения атома. Значение Периодического закона.

Химический элемент, простое вещество, сложное вещество. Знаки химических элементов и химические формулы. Расчет массовой доли химического элемента в веществе по его формуле.

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 реакций.

Скорость химических реакций. Зависимость скорости от природы реагирующих веществ, концентрации, температуры. Катализ. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие и условия его смещения.

Растворы. Растворимость веществ. Зависимость растворимости веществ от их природы, от температуры, давления. Тепловой эффект при растворении. Концентрация растворов. Значение растворов в промышленности, сельском хозяйстве, быту.

Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена. Электрическая диссоциация кислот, щелочей и солей.

Оксиды кислотные, основные, амфотерные. Способы получения и свойства оксидов.

Основания, способы их получения и свойства. Щелочи, их получение, свойства и применение.

Кислоты, свойства, способы получения. Реакция нейтрализации.

Соли. Состав и свойства. Гидролиз солей.

Водород. Химические, физические свойства. Взаимодействие с кислородом, оксидами металлов, с органическими веществами. Применение водорода как экологически чистого топлива и сырья для химической промышленности.

Кислород. Химические, физические свойства. Аллотропия. Применение кислорода. Круговорот кислорода в природе.

Вода. Физические и химические свойства. Кристаллогидраты. Значение воды в промышленности, сельском хозяйстве, быту, природе. Охрана водоемов от загрязнения.

Галогены. Общая характеристика галогенов. Соединения галогенов в природе, их применение. Хлор. Физические, химические свойства. Реакции с неорганическими и органическими веществами. Получение хлора в промышленности. Соединения хлора. Применение хлора и его соединений.

Подгруппа углерода. Общая характеристика элементов IVA-группы. Физические и химические свойства. Углерод, его аллотропные формы. Соединения углерода: оксиды, угольная кислота и ее соли. Кремний. Соединения кремния в природе, их использование в технике.

Подгруппа кислорода. Общая характеристика элементов VIA-группы. Сера, ее физические и химические свойства. Соединения серы: сероводород, оксиды серы. Серная кислота, ее свойства, химические основы производства.

Общая характеристика элементов VA-группы. Азот. Физические и химические свойства. Соединения азота: аммиак, соли аммония, оксиды азота, азотная кислота, соли азотной кислоты (физические и химические свойства). Производство аммиака. Применение аммиака, азотной кислоты и ее солей. Фосфор, его аллотропные формы, физические и химические свойства. Оксид фосфора (V), фосфорная кислота и ее соли. Фосфорные удобрения.

Металлы. Положение в периодической системе. Особенности строения атомов. Металлическая связь. Характерные физические и химические свойства. Коррозия металлов.

Щелочные металлы. Общая характеристика на основе положения в периодической системе Д.И. Менделеева. Соединения натрия, калия в природе, их применение. Калийные удобрения.

Общая характеристика элементов IIА- и IIIА-групп периодической системы Д.И. Менделеева. Кальций, его соединения в природе. Жесткость воды и способы ее устранения.

Алюминий. Характеристика алюминия и его соединений. Амфотерность оксида алюминия. Применение алюминия и его сплавов.

Железо. Характеристика железа, оксидов, гидроксидов, солей железа(II) и (III). Природные соединения железа. Сплавы железа - чугун и сталь. Применение сплавов и соединений железа.

Металлургия. Металлы в современной технике. Основные способы промышленного получения металлов. Доменное производство чугуна. Способы производства стали. Проблема малоотходных производств в металлургии и охрана окружающей среды. Развитие отечественной металлургии и ее значение для развития других отраслей промышленности.

Основные положения теории химического строения А.М. Бутлерова. Зависимость свойств веществ от химического строения. Изомерия. Электронная природа химических связей в молекулах органических соединений, способы разрыва связей, понятие о свободных радикалах.

Гомологический ряд предельных углеводородов (алканов), их электронное пространственное строение (sp^3 -гибридизация). Метан. Номенклатура алканов их физические и химические свойства. Циклопарафины. Предельные углеводороды в природе.

Этиленовые углеводороды (алкены). Гомологический ряд алкенов. Двойная связь. *s*- и *p*-связи, sp^2 -гибридизация. Физические свойства. Изомерия углеродного скелета и положение двойной связи. Номенклатура. Химические свойства. Получение углеводородов реакцией дегидрирования. Применение этиленовых углеводородов. Природный каучук, его строение и свойства.

Ацетилен. Тройная связь, *sp*-гибридизация. Гомологический ряд ацетилена. Физические и химические свойства, применение ацетилена. Получение его карбидным способом из метана.

Бензол, его электронное строение, химические свойства. Промышленное получение и применение бензола. Понятие о ядохимикатах, условия их использования в сельском хозяйстве на основе требований охраны окружающей среды.

Взаимосвязь предельных, непредельных и ароматических углеводородов.

Природные источники углеводородов: нефть, природный и попутный нефтяные газы, уголь. Фракционная перегонка нефти. Крекинг. Ароматизация нефтепродуктов. Охрана окружающей среды при нефтепереработке.

Спирты, их строение, физические свойства. Изомерия. Номенклатура спиртов. Химические свойства спиртов. Применение метилового и этилового спиртов. Ядовитость спиртов, их губительное действие на организм человека.

Генетическая связь между углеводородами и спиртами.

Фенол; строение, физические свойства. Химические свойства фенола.

Применение фенола. Охрана окружающей среды от промышленных отходов, содержащих фенол.

Альдегиды, их строение, химические свойства. Получение и применение муравьиного и уксусного альдегидов.

Карбоновые кислоты. Гомологический ряд предельных одноосновных кислот, их строение. Карбоксильная группа, взаимное влияние карбоксильной групп углеводородного радикала. Физические и химические свойства карбоновых кислот. Уксусная, пальмитиновая, стеариновая, олеиновая кислоты. Получение и применение карбоновых кислот.

Сложные эфиры. Строение, получение реакцией этерификации. Химические свойства. Жиры в природе, их строение и свойства. Синтетические моющие средства, их значение. Защита окружающей среды от загрязнения синтетическими моющими средствами.

Глюкоза, ее строение, химические свойства, роль в природе. Сахароза, ее гидролиз.

Крахмал и целлюлоза, их строение, химические свойства, роль в природе. Применение целлюлозы и ее производных. Понятие об искусственных волокнах.

Амины как органические основания. Строение, аминогруппа. Взаимодействие аминов с водой и кислотами. Анилин. Получение анилина из нитробензола. Практическое значение анилина.

Аминокислоты. Строение, химические особенности, изомерия аминокислот. Аминокислоты, их значение в природе и применение. Синтез пептидов, их строение. Понятие об азотосодержащих гетероциклических соединениях на примере пиридина и пиррола.

Белки. Строение, структура и свойства белков. Успехи в изучении и синтезе белков. Значение микробиологической промышленности. Нуклеиновые кислоты, строение нуклеотидов. Принцип комплементарности в построении двойной спирали ДНК. Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности клетки.

Общие понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации, средняя молекулярная масса. Полимеризация, поликонденсация. Линейная разветвленная структура полимеров.

Зависимость свойств полимеров от их строения.

Вступительный экзамен по химии для абитуриентов, поступающих на направления и специальности, где профильный предмет химия проходит в виде тестирования. Продолжительность экзамена – 120 минут.

Экзаменационный билет содержит 30 тестовых заданий, которые предполагают ответ в виде цифры или буквы, последовательности цифр или букв, а также комбинаций цифр с буквами, которые необходимо написать напротив номера задания.

Каждое из тридцати таких заданий оценивается в 2 балла. Максимальный балл, который может получить абитуриент за выполнение теста – 60. Полученный абитуриентом тестовый балл переводится в 100-балльную шкалу.

Образцы тестовых заданий

A01:

Постоянную степень окисления в соединениях имеет атом элемента

- 1) Cl
- 2) C
- 3) Cu
- 4) Na

A02:

Элементы какой группы образуют высший оксид типа RO_4

1. 3;
2. 4;
3. 6;
4. 7;
5. 8.

A03:

При окислении пропанола образуется:

1. H_2CO ;
2. CH_3COH ;
3. CH_3CH_2COH ;
4. $CH_3CH_2CH_2COH$;
5. $(CH_3)_2CHCOH$.

A04:

Жиры относятся к классу:

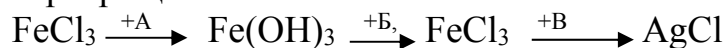
1. простых эфиров
2. сложных эфиров
3. карбоновых кислот
4. многоатомных спиртов

B01:

Запишите уравнение реакции между хлоридом натрия и нитратом серебра

B02:

В схеме превращений:



веществами А, Б, В являются:

- 1) H_2O , $NaOH$, $AgNO_3$
- 2) $NaOH$, HCl , $AgNO_3$
- 3) H_2O , HCl , $AgNO_3$
- 4) $NaOH$, $NaCl$, $AgNO_3$

В03: Приведите в соответствие левые и правые элементы задания

<i>ВЕЩЕСТВА</i>	<i>ТИП СВЯЗИ</i>
1) <i>Li, Rb, Cs</i>	а) ковалентная
2) HCOOH ; NH_3 ; CH_3OH	б) металлическая
3) CuSO_4 , CH_3COOK , KBr	в) водородная
4) Cl_2 , NH_3 , C_6H_6	г) ионная

Примечание: Ответ предлагается в виде комбинаций цифр и букв в цифровом и алфавитном порядке без пробелов. Например: 1а,2б,3вг

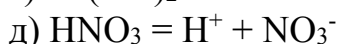
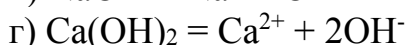
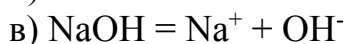
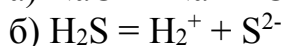
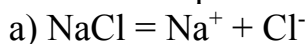
В04:

Укажите соотношения объемов «?» реагирующих и образующихся газов
 $? \text{N}_2 + ? \text{O}_2 = ? \text{NO}$

Пример записи ОТВЕТА: 1,2,3

В06:

Запишите правильно уравнение, в котором есть ошибка:



В07:

Запишите электронное строение катиона калия.

Пример записи ответа $1s^2 2s^2 2p^2$ или $1s2,2s2,2p2$

Шкала перевода полученных абитуриентами баллов в пятибалльную систему

100-балльная шкала	Пятибалльная шкала
0-59	«2» (неудовлетворительно)
60-74	«3» (удовлетворительно)
75-89	«4» (хорошо)
90-100	«5» (отлично)

Список рекомендованной литературы

1. Пособие по химии для поступающих в вузы. Хомченко Г.П. -М.: Новая волна, 2017. – 480 с.
2. Пособие по химии для поступающих в ВУЗы. Вопросы, упражнения, задачи. Образцы экзаменационных билетов. - Пузаков С.А., Попков В.А. – М.: Высшая школа, 2009. – 623 с.
3. Решение задач по химии. Белавин И.Ю. М.: РГМУ, 2006. - 205 с.

Образец листа ответов на профильном экзамене

ВАРИАНТ _____

ШИФР _____

БЛАНК ОТВЕТА НА ВСТУПИТЕЛЬНОМ ЭКЗАМЕНЕ ПО ХИМИИ
ОП БАКАЛАВР, СПЕЦИАЛИСТ ДЛЯ ВСЕХ НАПРАВЛЕНИЙ
(СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ) ПОДГОТОВКИ, У КОТОРЫХ ПРОФИЛЬНЫМ
ПРЕДМЕТОМ ЯВЛЯЕТСЯ ХИМИЯ

Задания	Ответы		Балл
	Черновик	Чистовик	
A01			
A02			
A03			
A04			
A05			
A06			
A07			
A08			
A09			
A10			
A11			
A12			
A13			
A14			
A15			
A16			
B01			
B02			
B03			
B04			
B05			
B06			
B07			
B08			
B09			
B10			
B11			
B12			
B13			
B14			

Сумма баллов _____

Оценка _____ Экзаменаторы _____