

**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 19.02.21 г.

Председатель совета



_____ А.В. Белый

ПРОГРАММА

экзамена по профильному конкурсному предмету
ХИМИЯ

для абитуриентов, поступающих на обучение
по образовательным программам

БАКАЛАВРИАТА/СПЕЦИАЛИТЕТА

на все направления подготовки (специальности), у которых
профильным конкурсным предметом является химия

Содержание

1. Введение.....	3
2. Объём требований для поступающих на на направления или специальности, где профильным конкурсным предметом является химия	3
3. Порядок проведения экзамена и критерии оценивания.....	6
4. Образцы тестовых заданий.....	7
5. Список рекомендованной литературы.....	7

1. Введение

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

На экзамене по химии абитуриент должен

- знать основные теоретические положения 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 расчетные задачи.

2. Объём требований для поступающих на на направления или специальности, где профильным конкурсным предметом является химия

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 химических 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 - чугуны и стали. 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.

3. Порядок проведения экзамена и критерии оценивания

Профильный экзамен по химии для абитуриентов, поступающих на направления или специальности, где профильным конкурсным предметом является химия, проходит в виде тестирования. Продолжительность экзамена – 120 минут.

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

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 записать в бланке напротив номера задания.

Каждое из тридцати таких заданий оценивается в 2 балла. Максимальный балл, который может получить абитуриент за выполнение теста – 60. Полученные абитуриентом баллы переводятся в 100-балльную шкалу оценки в соответствии со схемой перевода баллов.

4. Образцы тестовых заданий

УТВЕРЖДЕНО
на заседании Ученого совета
химического факультета
протокол № 2 от 19.02.21 г

Председатель Ученого совета
_____ А.В. Белый

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

Химический факультет

Профильный экзамен по	химии
ОП	бакалавриат/специалитет
Форма обучения	очная, заочная
Направление	04.03.01 Химия
подготовки/специальность	04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия 20.03.01 Техносферная безопасность

ВАРИАНТ 1

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:

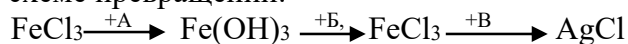
1. H_2CO ;
2. CH_3COH ;
3. CH_3CH_2COH ;
4. $CH_3CH_2CH_2COH$;
5. $(CH_3)_2CHCOH$.

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) $NaOH, NaCl, AgNO_3$

B03: Приведите в соответствие левые и правые элементы задания

ВЕЩЕСТВА	ТИП СВЯЗИ
1) Li, Rb, Cs	а) ковалентная

2)HCOOH; NH ₃ ; CH ₃ OH	б) металлическая
3)CuSO ₄ , CH ₃ COOK, KBr	в) водородная
4)Cl ₂ , NH ₃ , C ₆ H ₆	г) ионная

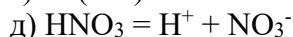
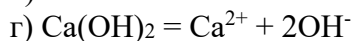
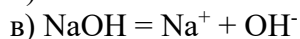
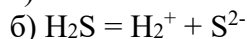
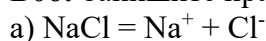
Примечание: Ответ предлагается в виде комбинаций цифр и букв в цифровом и алфавитном порядке без пробелов. Например: 1а,2б,3вг

В04: Укажите соотношения объемов «?» реагирующих и образующихся газов



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 $1s2,2s2,2p2$

Председатель Приемной комиссии

С.В. Беспалова

Председатель комиссии

А.В. Белый

Год поступления 2021

5. 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.