

## **ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ХИМИИ ДЛЯ ЛИЦ, ИМЕЮЩИХ ПОЛНОЕ СРЕДНЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ**

Настоящая программа вступительных испытаний по химии составлена в соответствии с требованиями ФГОС среднего (полного) образования.

Вступительное испытание проводится в дистанционном режиме в тестовой форме. Время выполнения работы – 210 минут. (3,5 часа)

Каждый вариант экзаменационной работы построен по единому плану: работа состоит из двух частей, включающих в себя 34 задания. Часть 1 содержит 28 заданий с кратким ответом. В их числе 20 заданий базового уровня сложности ( в варианте они присутствуют под номерами 1-5, 9-13, 16-21, 25-28) Часть 2 содержит 6 заданий с развёрнутым ответом повышенного уровня сложности. Это задания под номерами 29-34.

Система оценивания выполнения отдельных заданий и экзаменационной работы в целом

. За правильный ответ на каждое из заданий **1–5, 9–13, 16–21, 25–28** ставится **1** балл. Задание считается выполненным верно, если экзаменуемый дал правильный ответ в виде последовательности цифр или числа с заданной степенью точности. Задания **6–8, 14, 15, 22–24** считаются выполненными верно, если правильно указана последовательность цифр. За полный правильный ответ на каждое из заданий **6–8, 14, 15, 22–24** ставится **2** балла; если допущена одна ошибка – **1** балл; за неверный ответ (более одной ошибки) или его отсутствие – **0** баллов. Ответы на задания части 2 проверяются предметной комиссией

. Задания части 2 (с развёрнутым ответом) предусматривают проверку от двух до пяти элементов ответа. Задания с развёрнутым ответом могут быть выполнены выпускниками различными способами. Наличие каждого требуемого элемента ответа оценивается **1** баллом, поэтому максимальная оценка верно выполненного задания составляет от **1** до **5** баллов в зависимости от степени его сложности: за выполнение заданий 29 и 30 можно получить по **2** балла; за выполнение заданий **31** и **33** – по **4** балла; за выполнение задания **32** – **5** баллов; за выполнение задания **34** – **3** балла.

**К каждому варианту экзаменационной работы прилагаются следующие материалы:** – Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева; – таблица растворимости солей, кислот и оснований в воде; – электрохимический ряд напряжений металлов. **Во время выполнения экзаменационной работы разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.**

# СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

## 1. Основные понятия химии

Атомы и молекулы. Химический элемент, простое вещество, сложное вещество, смесь веществ. Понятие об аллотропных модификациях. Относительная атомная масса, относительная молекулярная масса. Постоянство состава вещества. Закон сохранения массы. Моль – единица количества вещества. Молярная масса. Закон Авогадро и его следствия. Явления физические и химические. Валентность и степень окисления.

## 2. Строение вещества

Строение ядер и электронных оболочек атомов химических элементов. s-, p-, d-элементы. Периодический закон и строение периодической системы. Изотопы. Типы химических связей: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, водородная, металлическая. Электроотрицательность химических элементов. Агрегатные состояния веществ, вещества аморфные и кристаллические. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решеток.

## 3. Основные закономерности протекания химических реакций

Классификация реакций: соединения, разложения, замещения, обмена. Окислительно-восстановительные реакции, важнейшие окислители и восстановители. Электролиз с инертными электродами расплавов солей и оксидов, растворов солей. Скорость химических реакций и ее зависимость от различных факторов. Катализ. Тепловые эффекты химических реакций. Реакции экзо- и эндотермические. Обратимость реакций. Химическое равновесие и условия его смещения (принципы Ле Шателье).

## 4. Растворы

Растворимость веществ, зависимость растворимости веществ от их природы, от температуры и давления. Типы растворов (газообразные, жидкие, твердые). Выражение состава раствора (массовая доля, объемная доля, молярная концентрация). Значение растворов в медицине и биологии, в быту. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Ионные уравнения реакций.

## 5. Основные классы неорганических соединений

Оксиды, кислоты, основания, соли (классификация, номенклатура, способы получения и свойства). Ионный гидролиз: гидролиз по катиону (соли алюминия, железа, хрома, меди, цинка, аммония и др.); гидролиз по аниону (сульфиты, сульфиды, карбонаты, фосфаты, ацетаты, силикаты и др.). Полный гидролиз (на примере сульфида алюминия). Амфотерность на примере соединений бериллия, цинка, германия, олова, свинца, алюминия, хрома(III). Представления об образовании гидроксокомплексов.

## 6. Водород и его соединения

Водород, его физические свойства. Химические свойства водорода: взаимодействие с металлами и неметаллами; восстановление металлов из оксидов. Лабораторные и промышленные способы получения водорода. Применение водорода. Вода. Строение

молекулы. Физические и химические свойства (взаимодействие с металлами при различных условиях; электролиз; образование кристаллогидратов). Представление о гидридах. Взаимодействие гидридов с водой. Состав летучих соединений водорода с неметаллами (диборан, силан, фосфин, арсин, селеноводород, теллуридоводород).

## 7. Галогены и их соединения

Общая характеристика VIIA группы периодической системы. Хлор, строение молекулы, физические и химические свойства (реакции с металлами и неметаллами; водой; растворами щелочей; бромидами и иодидами металлов, с другими сложными веществами с восстановительными свойствами). Лабораторные и промышленные способы получения хлора. Хлороводород, строение молекулы. Физические свойства хлороводорода. Химические свойства хлороводорода и его водного раствора (соляной кислоты): взаимодействие с металлами, основными оксидами, основаниями, солями, веществами с окислительными свойствами. Лабораторные и промышленные способы получения хлороводорода. Сравнение хлороводорода с фтороводородом, бромоводородом и иодоводородом. Качественные реакции на галогенид-ионы. Кислородсодержащие соединения хлора: оксиды хлора, хлорноватистая кислота и ее соли гипохлориты; хлористая кислота и хлориты; хлорноватая кислота и хлораты, хлорная кислота и перхлораты.

## 8. Элементы VIA группы

Общая характеристика VIA группы периодической системы. Кислород, его физические свойства. Химические свойства кислорода: взаимодействие с металлами и неметаллами. Горение. Лабораторные и промышленные способы получения кислорода. Сравнение физических и химических свойств кислорода и озона. Химические свойства пероксида водорода. Аллотропные модификации серы. Физические и химические свойства серы (реакции с металлами; с галогенами, кислородом, фосфором и углеродом; отношение к кислотам; диспропорционирование в растворе щелочи). Сероводород, его физические свойства. Химические свойства сероводорода как слабой кислоты и восстановителя. Качественная реакция на сероводород и сульфид-ионы. Получение сероводорода. Оксиды серы. Окислительно-восстановительная двойственность оксида серы(IV) и сульфитов. Серная кислота, ее физические свойства. Химические свойства серной кислоты как сильной кислоты и окислителя. Особенности взаимодействия серной кислоты с металлами. Химические основы получения серной кислоты. Соли серной кислоты и их свойства. Качественная реакция на сульфат-ион.

## 9. Элементы VA группы

Общая характеристика VA группы периодической системы. Азот, строение молекулы, физические свойства. Химические свойства азота: взаимодействие с металлами и неметаллами. Аммиак и нитриды металлов. Строение молекулы аммиака. Физические свойства аммиака. Химические свойства аммиака как слабого основания и восстановителя. Химические основы получения аммиака. Свойства солей аммония (реакции со щелочами, реакции разложения). Свойства оксида азота(II): реакция с кислородом. Свойства оксида азота(IV): растворение в воде в присутствии кислорода; диспропорционирование. Азотная кислота, ее физические свойства. Химические свойства

азотной кислоты как сильной кислоты и окислителя, разложение азотной кислоты. Особенности взаимодействия азотной кислоты с металлами. Химические основы получения азотной кислоты. Термическое разложение нитратов. Качественная реакция на нитрат-ион. Аллотропные модификации фосфора. Физические и химические свойства фосфора: взаимодействие с металлами и неметаллами. Получение фосфора. Оксид фосфора(V), его физические свойства. Химические свойства оксида фосфора(V): взаимодействие с водой, основаниями и основными оксидами, водоотнимающие свойства. Фосфорные кислоты (метафосфорная, ортофосфорная, дифосфорная), их взаимопревращения. Свойства ортофосфорной кислоты как слабой кислоты. Ортофосфаты, гидроортофосфаты, дигидроортофосфаты. Качественная реакция на ортофосфат-ион.

## **10. Элементы IVA группы**

Общая характеристика IVA группы периодической системы. Углерод, его аллотропные модификации: строение алмаза и графита. Физические свойства алмаза и графита. Химические свойства углерода: взаимодействие простого вещества с металлами и неметаллами, восстановление металлов из их оксидов. Гидролиз карбида кальция и карбида алюминия. Оксиды углерода, строение молекул, физические свойства. Окислительно-восстановительная двойственность оксида углерода(II): восстановление металлов из их оксидов, окисление кислородом. Образование оксида углерода(II). Свойства оксида углерода(IV): реакции с магнием; углеродом; гипохлоритом кальция. Свойства угольной кислоты и ее солей. Взаимопревращение карбонатов и гидрокарбонатов. Разложение гидрокарбонатов и нерастворимых карбонатов. Качественная реакция на карбонат-ион. Физические и химические свойства кремния, оксида кремния(IV); кремниевой кислоты и силикатов. Природные соединения углерода и кремния. Применение соединений углерода и кремния.

## **11. Общая характеристика металлов**

Положение металлов в периодической системе. Физические свойства металлов. Сплавы. Общие способы получения металлов. Химические свойства металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Коррозия металлов.

## **12. Свойства металлов IA и IIA групп**

Общая характеристика IA и IIA групп периодической системы. Природные соединения натрия и калия. Получение натрия и калия. Химические свойства щелочных металлов: реакции с водородом, кислородом, галогенами, серой, водой. Получение оксидов и гидроксидов натрия и калия. Реакция пероксида натрия с углекислым газом. Применение соединений натрия и калия. Медико-биологическое значение соединений натрия и калия. Природные соединения магния и кальция. Химические свойства бериллия, магния и щелочно-земельных металлов: реакции с кислородом, водородом, азотом, галогенами, серой, водой. Восстановление металлов из их оксидов с помощью магния и кальция. Свойства соединений металлов IIA группы. Жесткость воды и способы ее устранения. Применение соединений магния и кальция. Медико-биологическое значение соединений магния и кальция.

### 13. Свойства алюминия

Природные соединения алюминия. Свойства простого вещества: реакции с кислородом, галогенами, серой, углеродом, щелочами и кислотами. Свойства оксида и гидроксида алюминия: отношение к кислотам и щелочам. Образование алюминатов при сплавлении и гидроксокомплекса в водной среде. Применение алюминия и его соединений.

### 14. Свойства железа и некоторых d-элементов

Природные соединения железа. Свойства простого вещества: реакции с кислородом, галогенами, серой, парами воды; отношение железа к разбавленным и концентрированным растворам кислот. Ржавление железа. Свойства оксидов и гидроксидов железа(II), (III) в сравнении. Окисление соединений железа(II) кислородом, пероксидом водорода и др. окислителями. Качественные реакции на ионы  $Fe^{2+}$  и  $Fe^{3+}$  (с гексацианоферратами калия, роданидом калия). Медико-биологическое значение соединений железа. Представление о свойствах хрома, меди, цинка и их соединений.

### 15. Введение в органическую химию

Положения теории строения органических соединений (А.М. Бутлеров), ее развитие. Изомерия структурная и пространственная (геометрическая и оптическая). Гомологические ряды. Электронная природа химических связей в молекулах органических соединений. Типы гибридизации электронных орбиталей атома углерода:  $sp^3$ –;  $sp^2$ –;  $sp$ . Принципы номенклатуры органических соединений. Типы реакций: замещения, присоединения, отщепления (элиминирования), изомеризации. Представления о механизмах реакций в органической химии. Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной связи. Свободнорадикальные и ионные реакции. Нуклеофилы и электрофилы. Взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ: индуктивный и мезомерный эффекты.

### 16. Алканы

Классификация углеводородов. Природные источники углеводородов. Гомологический ряд алканов (названия алканов и радикалов  $C_1$ – $C_{10}$ ; изопропил). Общая формула алканов. Электронное строение молекулы метана. Получение алканов: гидролиз карбида алюминия, синтез Вюрца, декарбоксилирование солей карбоновых кислот, гидрирование алкенов. Физические свойства алканов. Химические свойства алканов: свободнорадикальное замещение, дегидрирование, дегидроциклизация (ароматизация), крекинг (пиролиз), изомеризация, нитрование. Механизм реакций радикального замещения на примере метана и пропана. Окисление алканов: каталитическое окисление (образование из метана метанола и формальдегида), горение. Применение алканов. Конверсия метана.

### 17. Ненасыщенные углеводороды

Гомологический ряд алкенов. Общая формула алкенов. Электронное строение молекулы этилена:  $p$ –связь; двойная связь. Способы получения алкенов: дегидратация спиртов; дегидрогалогенирование галогеналканов (правило Зайцева); дегалогенирование дигалогеналканов; дегидрирование алканов. Физические свойства алкенов. Химические

свойства алкенов: присоединение галогенов, галогеноводородов, воды (гидратация). Механизм реакций электрофильного присоединения. Правило Марковникова. Присоединение водорода. Окисление алкенов перманганатом калия в нейтральной среде (образование диолов) и в кислой среде. Образование оксида этилена, его взаимодействие с водой. Полимеризация. Полиэтилен и полипропилен. Гомологический ряд алкинов. Электронное строение молекулы ацетилена: тройная связь. Способы получения алкинов: дегидрогалогенирование дигалогеналканов; дегидрирование алкенов, взаимодействие ацетиленидов с галогеналканами. Получение ацетилена из метана и из карбида кальция. Физические свойства алкинов. Химические свойства алкинов: реакции электрофильного присоединения. Особенности гидратации ацетилена и его гомологов. Гидрирование алкинов, взаимодействие алкинов с основаниями (аммиачным раствором оксида серебра, амидом натрия), окисление алкинов. Свойства ацетилена: окисление перманганатом калия в нейтральной среде; димеризация и тримеризация. Алкадиены. Виды алкадиенов (сопряженные, изолированные и кумулированные двойные связи). Получение бутадиена из этанола и бутана; получение изопрена. Получение алкадиенов дегидрогалогенированием дигалогеналканов. Физические свойства алкадиенов. Химические свойства алкенов: 1,2- и 1,4- присоединение; полимеризация. Натуральный и синтетический каучуки. Применение ненасыщенных углеводородов.

## 18. Циклические углеводороды

Разновидности карбоциклических углеводородов: насыщенные (циклоалканы), ненасыщенные (циклоалкены и циклоалкадиены), ароматические (арены). Строение циклоалканов. Способы получения циклоалканов: гидрирование бензола, дегалогенирование дигалогенпроизводных, пиролиз солей дикарбоновых кислот. Химические свойства малых (C3–C4) циклов: присоединение водорода, галогенов, галогеноводородов; и нормальных (C5–C6) циклов: реакции свободнорадикального замещения: галогенирование, нитрование. Ароматические углеводороды (арены). Электронное строение молекулы бензола. Гомологи бензола (толуол, ксилолы, этилбензол, кумол). Способы получения бензола и его гомологов: дегидрирование циклоалканов, дегидроциклизация алканов, алкилирование бензола алкенами и галогеналканами; модификация синтеза Вюрца, тримеризация ацетилена. Физические свойства ароматических углеводородов. Химические свойства ароматических углеводородов: реакции электрофильного замещения (галогенирование, нитрование), реакции присоединения (гидрирование, хлорирование). Механизм реакций электрофильного замещения. Ориентирующее действие заместителей в бензольном кольце: ориентанты I (алкил, галоген,  $-\text{NH}_2$ ,  $-\text{OH}$ ) и II рода ( $-\text{CF}_3$ ,  $-\text{NO}_2$ ,  $-\text{CH}=\text{O}$ ,  $-\text{COOH}$ ). Особенности реакций гомологов бензола: реакции замещения по алкильному заместителю, окислением перманганатом калия (образование бензойной и терефталевой кислот)

## 19. Спирты и простые эфиры

Функциональная группа спиртов. Классификация спиртов по числу гидроксильных групп: одноатомные, двухатомные (этиленгликоль и др.), трехатомные (глицерин и др.), многоатомные (сорбит и др.). Классификация спиртов по характеру углеводородных радикалов: предельные (гомологический ряд метанола), ароматические (бензиловый спирт

и др.). Представления о енолах и кето-енольной таутомерии. Спирты первичные, вторичные, третичные. Способы получения спиртов: гидролиз галогеналканов, гидратация алкенов, восстановление альдегидов и кетонов, окисление алкенов (образование гликолей), брожением глюкозы и из галогеналканов. Получение этанола брожением глюкозы. Получение метанола из оксида углерода(II) и водорода. Электронное строение молекул спиртов. Образование водородной связи. Физические свойства спиртов. Химические свойства спиртов. Кислотные свойства спиртов: взаимодействие с щелочными металлами; гидролиз алколюлятов. Нуклеофильное замещение: взаимодействие с галогеноводородами (механизм реакции). Внутримолекулярная и межмолекулярная дегидратация. Образование сложных эфиров с органическими и неорганическими кислотами. Гидрирование спиртов. Сравнение действия окислителей на первичные, вторичные и третичные спирты. Реакция дегидратации–дегидрирования этанола (получение бутадиена). Особенности химических свойств многоатомных спиртов (этиленгликоль, глицерин): комплексообразование (с гидроксидом меди(II)); образование тринитрата глицерина. Применение спиртов. Строение простых эфиров. Получение простых эфиров: межмолекулярная дегидратация спиртов, взаимодействие алколюлятов с галогеналканми.

## **20. Фенолы**

Строение одноатомных (фенол, крезол) и многоатомных (пирокатехин, резорцин, гидрохинон, пирогаллол) фенолов. Электронное строение молекулы фенола. Получение фенола (из хлорбензола). Физические свойства фенола. Химические свойства фенола. Кислотные свойства фенола: взаимодействие со щелочными металлами и щелочами; взаимодействие фенолятов с кислотами, с углекислым газом в одном растворе. Реакции электрофильного замещения: бромирование и нитрование. Гидрирование ароматического кольца. Поликонденсация фенола с альдегидами. Качественная реакция на фенолы с хлоридом железа(III).

## **21. Альдегиды и кетоны**

Электронное строение карбонильной группы. Гомологические ряды альдегидов и кетонов. Бензальдегид. Способы получения альдегидов: окисление (дегидрирование) первичных спиртов, гидратация ацетилена, каталитическое окисление этилена. Способы получения кетонов: окисление (дегидрирование) вторичных спиртов, гидратация гомологов ацетилена, пиролиз кальциевых солей карбоновых кислот. Физические свойства альдегидов и кетонов. Химические свойства альдегидов: восстановление до спиртов, окисление до кислот или солей кислот: реакция «серебряного зеркала», с гидроксидом меди(II) при нагревании. Галогенирование альдегидов и кетонов. Механизм реакций нуклеофильного присоединения: присоединение воды, синильной кислоты, гидросульфита натрия, магнийорганических соединений. Применение альдегидов и кетонов.

## **22. Карбоновые кислоты и их функциональные производные**

Электронное строение карбоксильной группы. Строение карбоновых кислот: гомологического ряда муравьиной кислоты (тривиальные названия кислот C1- C7); двухосновных кислот (щавелевой, малоновой, янтарной), акриловой, метакриловой,

котоновой, винилуксусной, лимонной, молочной, глюконовой, бензойной, терефталевой, салициловой, ацетилсалициловой кислот. Способы получения карбоновых кислот: окисление первичных спиртов и альдегидов, гидролиз производных карбоновых кислот, взаимодействие оксида углерода(IV) с магниорганическими соединениями, окисление гомологов бензола (для ароматических кислот). Получение муравьиной кислоты взаимодействием оксида углерода(II) с гидроксидом натрия и последующей обработкой серной кислотой. Получение уксусной кислоты взаимодействием метанола с оксидом углерода(II). Физические свойства важнейших кислот. Химические свойства карбоновых кислот на примере уксусной кислоты. Общие реакции, характерные для кислот: с металлами, основными оксидами, основаниями, солями более слабых кислот. Механизм реакции этерификации. Реакции карбоновых кислот с хлоридом фосфора(III) и тионилхлоридом. Реакции кислот по углеводородному радикалу: присоединение для ненасыщенных кислот; замещение для насыщенных кислот (образование хлорпроизводных карбоновых кислот). Строение функциональных производных карбоновых кислот: ангидридов, хлорангидридов, амидов, сложных эфиров. Номенклатура сложных эфиров (названия кислотных остатков: формиат, ацетат, пропионат). Гидролиз сложных эфиров. Получение ангидридов взаимодействием солей карбоновых кислот с хлорангидридами, получение сложных эфиров взаимодействием спиртов с хлорангидридами и ангидридами. Получение амидов и нитрилов действием аммиака на карбоновые кислоты с последующей гидратацией. Гидролиз нитрилов. Применение карбоновых кислот, их солей и сложных эфиров.

### **23. Жиры**

Строение жиров. Кислоты, остатки которых входят в состав жиров: пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая. Физические свойства жиров. Щелочной и кислотный гидролиз жиров. Гидрирование жиров, содержащих остатки ненасыщенных кислот. Превращения жиров в организме. Применение жиров. синтетические моющие средства.

### **24. Углеводы**

Строение моносахаридов (глюкоза, фруктоза, галактоза, рибоза, дезоксирибоза). Линейная и циклические ( $\alpha$ - и  $\beta$ -) формы глюкозы. Физические и химические свойства глюкозы: окисление [реакция «серебряного зеркала», с гидроксидом меди(II) при нагревании], восстановление, образование комплексного соединения с гидроксидом меди(II). Реакции брожения: спиртового, молочнокислого, маслянокислого. Строение дисахаридов (сахароза, мальтоза, лактоза). Гидролиз дисахаридов. Строение амилозы и амилопектина (крахмала), декстринов, целлюлозы. Химические свойства полисахаридов: гидролиз; образование эфиров целлюлозы (ацетаты, нитраты). Качественная реакция на крахмал с иодом. Синтез глюкозы и крахмала в растениях. Превращения углеводов в организме. Применение углеводов.

### **25. Амины**

Строение аминов. Классификация аминов: первичные, вторичные и третичные; алифатические и ароматические. Четвертичные аммонийные соли. Способы получения аминов: взаимодействие галогеналканов с аммиаком (первичные амины) или аминами



(вторичные, третичные амины и катионы тетраалкиламмония); восстановление нитросоединений (первичные амины). Физические свойства аминов. Химические свойства аминов: основность аминов (реакции с кислотами; с солями металлов, образующих нерастворимые гидроксиды). Зависимость основности аминов от их строения. Взаимодействие солей аминов со щелочами. Реакции нуклеофильного замещения: взаимодействие аминов со сложными эфирами, хлорангидридами, ангидридами (образование амидов). Особенности химических свойств анилина (реакция с бромной водой). Горение аминов. Применение аминов.

## 26. Аминокислоты

Белки Аминокислоты. Общая формула аминокислот. Номенклатура, изомерия аминокислот ( $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -аминокислоты). Строение аминокислот: глицина, аланина, валина, глутаминовой кислоты, лизина, серина, цистеина, фенилаланина, тирозина. Оптическая изомерия на примере аланина. Способы получения аминокислот: взаимодействие  $\alpha$ -хлоркарбоновых кислот с аммиаком; гидролиз белков. Амфотерные свойства аминокислот: взаимодействие с кислотами и основаниями, образование внутренней соли. Зависимость ионизации аминокислоты от характера среды. Образования пептидов. Пептидная (амидная) связь. Белки как высокомолекулярные вещества. Первичная, вторичная и третичная структура белков. Глобулярные и фибриллярные белки. Гидролиз и денатурация белков (обратимая и необратимая). Цветные реакции белков: ксантопротеиновая, биуретовая, с ацетатом свинца. Роль белков в жизнедеятельности. 28. Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты Строение пиридина и пиррола (ароматичность). Физические свойства пиридина и пиррола. Химические свойства пиридина: основные свойства, нитрование, гидрирование (образование пиперидина). Сравнение кислотноосновных свойств пиррола со свойствами пиридина. Образование пирролкалия. Строение пиримидина и пурина. Строение нуклеиновых оснований (цитозин, урацил, тимин, аденин, гуанин). Таутомерия нуклеиновых оснований. Строение нуклеотидов. Полинуклеотиды: строение ДНК и РНК, принцип комплементарности. Роль полинуклеотидов в жизнедеятельности.

## 27. Гетероциклические соединения

Нуклеиновые кислоты Строение пиридина и пиррола (ароматичность). Физические свойства пиридина и пиррола. Химические свойства пиридина: основные свойства, нитрование, гидрирование (образование пиперидина). Сравнение кислотноосновных свойств пиррола со свойствами пиридина. Образование пирролкалия. Строение пиримидина и пурина. Строение нуклеиновых оснований (цитозин, урацил, тимин, аденин, гуанин). Таутомерия нуклеиновых оснований. Строение нуклеотидов. Полинуклеотиды: строение ДНК и РНК, принцип комплементарности. Роль полинуклеотидов в жизнедеятельности.

## 28. Синтетические высокомолекулярные вещества

Основные понятия химии ВМС: мономер, структурное звено, степень полимеризации, средняя относительная молекулярная масса. Реакции полимеризации и сополимеризации; поликонденсации (гомополиконденсации и сополиконденсации). Натуральный каучук. Синтетические каучуки: бутадиеновый, дивиниловый, бутадиенстирольный,

хлоропреновый. Строение важнейших полимеров: полиэтилена, полипропилена, фенолформальдегидной смолы, поливинилхлорида, тефлона, полистирола, полиметилметакрилата, поливинилацетата. Синтетические волокна: лавсан, энант, капрон, ацетатное волокно.

#### **Рекомендуемая литература для подготовки:**

1. **Егоров А.С.** Репетитор по химии. Феникс, 2021, 763 с.
2. **Кузьменко Н.Е.** Начала химии [Электронный ресурс] : для поступающих в вузы / Н. Е. Кузьменко, В.В. Еремин, В. А. Попков. Электрон. текстовые дан. Лаборатория знаний, 2016, 707 с.
3. **Белавин И.Ю.** 100 баллов по химии. Полный курс для поступающих в вузы. Учебное пособие / И.Ю. Белавин, В.В. Негребецкий, Е.А. Бесова. Лаборатория знаний, 2020, 480 с.
4. **Габриелян О.С.** Химия. 10 класс. Учебник. Углублённый уровень / О.С. Габриелян, С.А. Сладков, И.Г. Остроумов. Просвещение, 2021, 400 с.
5. **Габриелян О.С.** Химия. 11 класс. Учебник. Углублённый уровень / О.С. Габриелян, С.А. Сладков, И.Г. Остроумов. Просвещение, 2021, 432 с.
6. **Доронькин В.Н.** ЕГЭ. Химия. 10-11 классы. Задания высокого уровня сложности / В.Н. Доронькин, А.Г. Бережная, Т.В. Сажнева, В.А. Февралева. Легион, 2021, 640 с.
7. **Каверина А.А.** Химия. Самое полное издание типовых вариантов заданий / А.А. Каверина, Д.Ю. Добротин, М.Г. Снастина. Астрель, 2013, 186 с.
8. **Дерябина Г.И.,** Кантария Г.В., Грошев Д.И. Органическая химия: веб-учебник, 1998—2021 [Электронный ресурс] : <https://orgchem.ru/>.
9. Химия 100 баллов по химии Полный курс для поступающих в ВУЗы: учебное пособие/ И.Ю. Белавин [др.] ; под ред. **В.В. Негребецкого.**—3-е изд.—М. : Лаборатория знаний, 2020. 480с.: ил..