

Приложение № 2  
к приказу ФГБОУ ВО РостГМУ  
Минздрава России  
от 29 ДЕК 2023 № 572

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОСТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО  
ХИМИИ ДЛЯ ЛИЦ, ПОСТУПАЮЩИХ НА ОБУЧЕНИЕ НА БАЗЕ  
СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ИЛИ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ, ПРОВОДИМОГО ФЕДЕРАЛЬНЫМ  
ГОСУДАРСТВЕННЫМ БЮДЖЕТНЫМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ  
УЧРЕЖДЕНИЕМ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОСТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ» МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНО**

Ростов-на-Дону  
2023

## **Введение**

Перечень элементов содержания, проверяемых на вступительном экзамене по химии, составлен на основе раздела: «Обязательный минимум содержания основных образовательных программ» Федерального компонента государственных стандартов основного общего и среднего (полного) общего образования по химии (базовый и профильный уровни).

### 1. Строение вещества

Представление о химической составляющей естественнонаучной картины мира, роли химии в познании явлений природы, в формировании мышления и культуры личности, ее функциональной грамотности, необходимой для решения практических задач и экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде. Сформировать умение определять виды химических связей (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), типы кристаллических решеток веществ.

Строение атома. Состав ядер атомов. Изотопы. Распределение электронов в атомах. Химический элемент. Периодический закон и структура периодической системы. *s*-, *p*-, *d*-элементы.

Простое вещество, сложное вещество, смесь веществ. Понятие об аллотропных модификациях. Относительная атомная масса, относительная молекулярная масса. Закон сохранения массы. Моль - единица количества вещества. Молярная масса. Закон Авогадро и его следствия. Виды химических связей. Электроотрицательность химических элементов. Образование ковалентной полярной и неполярной связи. Длина и энергия связи. Образование ионной связи. Металлическая связь. Типы разрыва ковалентной связи. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решеток. Водородная связь. Валентность и степень окисления. Полярность молекул.

### 2. Химические реакции

Явления физические и химические. Классификация реакций: соединения, разложения, замещения, обмена. Окислительно-восстановительные реакции, важнейшие окислители и восстановители.

Использование окислителей и восстановителей в медико-санитарной практике. Электролиз с инертными электродами расплавов солей и оксидов; растворов солей.

Скорость химических реакций и ее зависимость от различных факторов. Константа скорости химических реакций. Катализ.

Тепловые эффекты химических реакций. Реакции экзо- и эндотермические.



Обратимость реакций. Химическое равновесие и условия его смещения (принцип Ле Шателье). Закон Вант-Гоффа. Закон Гесса.

### 3. 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).

Представление о коллоидных растворах. Значение растворов в медицине.

Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Ионные уравнения реакций.

### 4. 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.). Необратимый гидролиз (на примере сульфида алюминия). Двойной гидролиз. Буферные системы крови.

Амфотерность на примере соединений бериллия, цинка, олова, свинца, алюминия, хрома (III), сурьмы (III). Представления об образовании гидроксокомплексов.

Комплексные соединения. Строение. Номенклатура. Классификация. Использование комплексных соединений для выведения ионов токсических металлов из организма человека.

### 5. 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, теллуrowодород).

### 6. 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 йодоводородом. 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. Биологическая роль галогенов, применение хлора, брома, йода и их соединений в медицине и народном хозяйстве.

## 7. 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.

Представления о кислородсодержащих соединениях селена и теллура. Биологическая роль халькогенов. Применение кислорода, серы и их соединений в медицине и народном хозяйстве.

## 8. 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. Роль фосфорно-кальциевых солей (апатитов) в минерализации зубов и зубной эмали.

Представления о кислородсодержащих соединениях мышьяка, сурьмы и висмута. Биологическая роль азота и фосфора в организме. Применение в медицине азота, фосфора и его соединений.

## 9. 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 в медицине.

#### 10. 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.

#### 11. 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 в организме. Электролиты плазмы крови.

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.

#### 12. 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.

#### 13. 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. Роль ионов железа в структуре гема.



Представление о свойствах хрома, меди, цинка, серебра и их соединений.

#### 14. Введение в органическую химию

Умение подтверждать на конкретных примерах характер зависимости реакционной способности органических соединений от кратности и типа химических связей. Сформировать умение устанавливать принадлежность изученных органических веществ к определенным классам и группам соединений, характеризовать их состав и важнейшие свойства.

Положения теории строения органических соединений (А.М. Бутлерова), 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:  $sp$ ,  $sp^2$ ,  $sp^3$ . 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. Электронные эффекты заместителей.

#### 15. Алканы

Классификация углеводородов. Природные источники углеводородов. Гомологический ряд алканов (названия алканов и радикалов  $C_1 - C_{10}$ ). 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, изомеризация, нитрование.

Механизм реакций радикального замещения на примере метана и пропана. Окисление алканов: образование перекисных соединений, каталитическое окисление (образование из метана метанола и формальдегида), горение. Применение алканов. Конверсия метана.

#### 16. Ненасыщенные углеводороды

Гомологический ряд алкенов. Общая формула алкенов. Электронное строение молекулы этилена:  $\pi$ -связь; двойная связь.

Способы получения алкенов: дегидратация спиртов; дегидрогалогенирование галогеналканов (правило А.М. Зайцева); дегалогенирование дигалогеналканов; дегидрирование алканов.

Физические свойства алкенов. Химические свойства алкенов: присоединение галогенов, галогеноводородов, воды (гидратация). Механизм реакций электрофильного присоединения. Правило В.В. Марковникова. Присоединение водорода. Окисление алкенов перманганатом калия в нейтральной среде (образование диолов) и в кислой среде. Образование оксида этилена, его взаимодействие с водой. Эффект Хараша. Реакция Львова.

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 и кислой средах; димеризация и тримеризация.

Алкадиены. Виды алкадиенов (с сопряженными, изолированными и кумулированными двойными связями). Получение бутадиена из этанола и бутана; получение изопрена. Получение алкадиенов дегидрогалогенированием дигалогеналканов.

Физические свойства алкадиенов. Химические свойства алкадиенов: 1,2- и 1,4- присоединение; полимеризация. Натуральный и синтетический каучуки.

Применение ненасыщенных углеводородов.

## 17. Циклические углеводороды

Разновидности карбоциклических углеводородов: насыщенные (циклоалканы), ненасыщенные (циклоалкены), ароматические (арены).

Строение циклоалканов. Способы получения циклоалканов: гидрирование бензола, дегалогенирование дигалогенпроизводных, пиролиз солей дикарбоновых кислот. Химические свойства малых ( $C_3-C_4$ ) циклов: присоединение водорода, галогенов, галогеноводородов; и нормальных ( $C_5-C_6$ ) циклов: реакции свободнорадикального замещения: галогенирование, нитрование.

Ароматические углеводороды (арены). Электронное строение молекулы бензола. Конденсированные ароматические системы: нафталин, антрацен, фенантрен. 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,  $-NH_2$ ,  $-OH$ ) и II рода ( $-CF_3$ ,  $-NO_2$ ,  $-CH=O$ ,  $-COOH$ ).

Особенности реакций гомологов бензола: реакции замещения по алкильному заместителю, окислением перманганатом калия (образование бензойной и терефталевой кислот).

## 18. 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), непредельные (аллиловый спирт и др.), 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 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 алкоколятов. Нуклеофильное замещение: взаимодействие с галогеноводородами (механизм реакции). Внутримолекулярная и межмолекулярная дегидратация. Образование сложных эфиров с органическими и неорганическими кислотами. Дегидрирование спиртов. Сравнение действия окислителей на первичные, вторичные и третичные спирты. Реакция дегидратации-дегидрирования этанола (получение бутадиена). Химические свойства сложных эфиров.

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 алкоколятов с галогеналканами. Химические свойства простых эфиров.

## 19. Фенолы

Строение одноатомных (фенол, крезолы) и многоатомных (пирокатехин, резорцин, гидрохинон, пирогаллол) фенолов. Электронное строение молекулы фенола. Получение фенола (из хлорбензола), кумольный способ.

Физические свойства фенола. Химические свойства фенола. Кислотные свойства фенола: взаимодействие со щелочными металлами и щелочами; взаимодействие фенолятов с кислотами, с углекислым газом в водном растворе. Реакции электрофильного замещения: бромирование и нитрование. Гидрирование ароматического кольца. Поликонденсация фенола с альдегидами. Качественная реакция на фенолы с хлоридом железа (Ш).

## 20. Альдегиды и кетоны

Электронное строение карбонильной группы. Гомологические ряды альдегидов и кетонов. Бензальдегид.

Способы получения альдегидов: окисление (дегидрирование) первичных спиртов, гидратация ацетиленов, каталитическое окисление этилена. Способы получения кетонов: окисление (дегидрирование) вторичных спиртов, гидратация гомологов ацетиленов, 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», реакция с гидроксидом меди (II) при нагревании. Галогенирование альдегидов и кетонов. Механизм реакций нуклеофильного присоединения: присоединение воды, синильной кислоты, гидросульфита натрия, магнийорганических соединений.

Реакция поликонденсации. Получение фенолформальдегидной смолы. Применение альдегидов и кетонов.

## 21. Карбоновые кислоты и их функциональные производные

Электронное строение карбоксильной группы.

Строение карбоновых кислот: гомологического ряда муравьиной кислоты (тривиальные названия кислот  $C_1-C_7$ ); двухосновных кислот (щавелевой, малоновой, янтарной); акриловой, метакриловой, кротоновой, 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 магнийорганическими 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).

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. Нитрилы карбоновых кислот. Получение амидов и нитрилов действием аммиака на карбоновые кислоты с последующей дегидратацией. Гидролиз нитрилов. Применение карбоновых кислот, их солей и сложных эфиров.

## 22. Жиры

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

## 23. 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», реакция 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 йодом. Синтез глюкозы и крахмала растениями. Превращения углеводов в организме. Применение углеводов.

## 24. 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.

## 25. 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. Химические свойства аминокислот: образование сложных эфиров, галогенангидридов, ангидридов. Реакции декарбоксилирования, амидирования, окислительного дезаминирования в организме человека.

Амфотерные свойства аминокислот: взаимодействие с кислотами и основаниями, образование внутренней соли. Зависимость ионизации аминокислоты от характера среды. Образование 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.

## 26. Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты

Строение пиридина и пиррола (ароматичность). Физические свойства пиридина и пиррола. Химические свойства пиридина: основные свойства, нитрование, гидрирование (образование пиперидина). Сравнение кислотно-



основных свойств пиррола со свойствами пиридина. Образование пирролкалия.

Строение пиримидина и пурина. Строение азотистых оснований, входящих в состав нуклеиновых кислот (цитозин, урацил, тимин, аденин, гуанин) и их таутомерия.

### 27. 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, бутадиен-стирольный, хлоропреновый. Строение важнейших полимеров: полиэтилена, полипропилена, фенолформальдегидной смолы, поливинилхлорида, тефлона, полистирола, полиметилметакрилата, поливинилацетата. Синтетические волокна: лавсан, капрон, ацетатное волокно.

Умение проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям химических реакций с использованием физических величин, характеризующих вещества с количественной стороны: массы, объема газов, количества вещества; использовать системные химические знания для принятия решений в конкретных жизненных ситуациях, связанных с веществами и их применением.

Заместитель председателя предметной  
комиссии по химии, заведующий кафедрой  
общей и клинической биохимии № 1  
д.м.н., доцент



Саркисян О.Г.