

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДИАТРИЧЕСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
«ОСНОВЫ МЕДИЦИНСКОЙ ХИМИИ»

Санкт-Петербург

2025

1. Область применения и нормативные ссылки

Учебная дисциплина «Основы медицинской химии» является составной частью Профессионального цикла, включающий в себя Общепрофессиональные дисциплины по специальностям 34.03.01 Сестринское дело, 34.01.01 Младшая медицинская сестра по уходу за больными, 31.00.00 Клиническая медицина, 31.05.01 и 31.02.01 Лечебное дело, 31.05.02 Педиатрия, 31.05.03 Стоматология, 31.02.02 Акушерское дело, 31.02.05 Стоматология ортопедическая, 31.02.06 Стоматология профилактическая, 31.02.03 Лабораторная диагностика, 31.02.04 Медицинская оптика, 32.00.00 Науки о здоровье и профилактическая медицина, 32.05.01 и 32.02.01 Медико-профилактическое дело.

Программа вступительного испытания разработана и составлена для выпускников среднего профессионального образования и поступающих в ФГБОУ ВО СПбГПМУ Минздрава России на обучение по программам высшего образования: программам бакалавриата и программам специалитета на основе программ по дисциплинам, в которых есть основные понятия по химии.

2. Программа вступительного испытания по основам медицинской химии

1. Строение атома. Составление электронных и графических формул строения электронных оболочек атомов, понятия степени окисления и валентности; написание уравнений реакций, отражающих соответственно химические свойства элементов, составление уравнений реакций ионного обмена в молекулярном и ионном виде.

2. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.

Знание периодического закона. Квантово-механические представления о строении атома, принципы построения периодической системы элементов, расположение элементов, периоды, группы, их значение. Металлы, неметаллы. Металлические свойства; электроотрицательность. Шкала электроотрицательности; изменение металлических свойств, радиуса атома, электроотрицательности по периоду и группе.

3. Химическая связь и строение молекул. Природа, классификация, экспериментальные характеристики химической связи. Ковалентная связь. Электроотрицательность. Полярная, неполярная связь. Механизм образования ковалентной связи.

Понятие общей электронной пары. Донор и акцептор электронной пары. Коллигативный, донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи.

Понятие радикала. Механизмы разрыва ковалентной связи. Гомолитический (радикальный) и гетеролитический (ионный) механизмы разрыва ковалентной связи. Параметры ковалентной

связи. Длина связи (длина связи С-С одинарной, С=С двойной, С≡С тройной), угол связи, гибридизация атомных орбиталей. Теория гибридизации Л. Полинга. Типы гибридизации на примере атомных орбиталей углерода: sp^3 , sp^2 , sp – гибридизация. Направленность, полярность связи. Металлическая связь. Определение. Металлическая кристаллическая решетка. Ионная связь. Ионная кристаллическая связь. Водородная связь. Условия образования. Внутри- и межмолекулярная водородная связь.

Кристаллическая решетка: атомная, молекулярная, ионная, металлическая.

4. Классификация неорганических соединений. Оксиды: номенклатура, получение, свойства. Основания: номенклатура, получение, свойства. Кислоты: номенклатура, получение, свойства. Соли: номенклатура, получение, свойства

Генетическая связь между классами неорганических соединений. Гидролиз и электролиз солей.

5. Растворы. Механизм образования растворов и их классификация. Вода как растворитель. Электролитическая диссоциация. Ионы. Растворение как физико-химический процесс. Решение задач на растворы. Понятие о концентрации. Массовая доля. Изменение концентрации при разбавлении или концентрировании раствора. Гидратированные и негидратированные ионы. Сильные и слабые электролиты. Основные положения теории электролитической диссоциации.

6. Химические реакции. Реакции соединения, разложения, замещения, обмена. Обратимые и необратимые реакции. Гомо- и гетерогенные реакции. Экзо- и эндотермические реакции. Тепловой эффект реакций. Термохимические реакции.

7. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Окислитель и восстановитель. Восстановление и окисление. Метод электронного баланса для составления уравнений окислительно-восстановительных реакций.

8. Кинетика химических реакций. Скорость химических реакций. Понятие о скорости химических реакций. Зависимость скорости химических реакций от различных факторов: природы реагирующих веществ, их концентрации, температуры, поверхности соприкосновения и использования катализаторов. Правило Вант-Гоффа. Катализаторы и ингибиторы. Энергия активации. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье. Влияние различных факторов на смещение химического равновесия.

Раздел 9. Металлы и неметаллы.

Особенности строения атомов и кристаллов. Физические свойства металлов. Классификация металлов. Химические свойства металлов. Общие способы получения. Понятие о металлургии.

Раздел 10. Органическая химия.

Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Основные понятия в органической химии, виды изомерии. Типы реакций в органической химии (присоединение, замещение, отщепление); механизмы реакций (радикальный, электрофильный, нуклеофильный). Классы органических соединений. Углеводороды: алканы, алкены, алкины, алкадиены.

1. Ароматические соединения (бензол, гомологи бензола, функционализированные ароматические соединения). Реакционная способность, получение. Реакции радикального и электрофильного замещения, радикального и электрофильного присоединения. Фенол. Химические свойства, получение. Реакции поликонденсации.

2. Кислородсодержащие органические соединения. Спирты (одно-, двух- и многоатомные) (реакции нуклеофильного замещения), карбонильные соединения (реакции присоединения по карбонильной группе, реакция “серебряного зеркала”), карбоновые кислоты насыщенные и ненасыщенные, дикарбоновые кислоты (реакции этерификации, замещения по углеводородному остатку), гидроксикислоты.

3. Жиры. Классификация липидов (насыщенные и ненасыщенные): химические свойства (в том числе, реакции омыления) и получение.

4. Глеводы. Классификация. Моносахариды (глюкоза, фруктоза). Стереоизомерия. Энантиомеры и диастереомеры. Мутаротация. Кольчато-цепная таутомерия. Свойства моносахаридов. Брожение глюкозы. Алкилирование и ацилирование, окисление и восстановление. Образование ди- (сахароза, лактоза, целлобиоза) и полисахаридов (крахмал, целлюлоза).

5. Азотсодержащие органические соединения. Амины: номенклатура, изомерия, химические свойства. Получение аминов. Качественные реакции на первичные и вторичные амины. Аминокислоты. Природные аминокислоты. Кислотно-основные свойства. Биполярный ион. Пептиды, белки.

3. Форма проведения вступительного испытания

Вступительное испытание состоит из четырех типов вопросов, включающих в себя тестовые, решения задач, органических переходов, составления уравнения реакции.

4. Структура вступительного испытания

Вступительное испытание состоит из 36 вопросов со всех разделов курса химии, изучаемой в средней школе, различающихся формой и уровнем сложности. Задания 1–26, 30 включают простые вопросы, предполагающие выбрать один или несколько из предложенных вариантов ответов. Испытуемый должен отметить правильные варианты. Задания 27–29.

включают задачи, с применением таблицы Менделеева, это расчетные задачи, в одно, максимум в 2 действия. Задание 31 включает в себя составление уравнения окислительно-восстановительного процесса, 32-34 включают в себя выполнение переходов по органической химии, 35 и 36 решение соответственно расчетных задач в несколько действий.

5. Показатели и критерии результата вступительного испытания, шкала и процедура оценивания

При выполнении заданий вступительного испытания по основам медицинской химии поступающий должен показать: знание в порядках написания электронных конфигураций различных элементов, определять возможности образования и существования различных видов химической связи между атомами, молекулами, уметь применить знания о свойствах общего класса соединений на конкретных молекулах, на основании знаний об общих изменениях по таблице Менделеева уметь прогнозировать ожидаемые свойства веществ, атомов, производить необходимые расчеты.

При выполнении задания необходимы знания общих закономерностей в ряду классов, групп соединений, формирование единого представления и логики в развитии химических свойств, присущих определенным группам соединений.

По 2 балла выставляются за задания №: 1-30, итоговая оценка снижается на один балл за каждый неправильный ответ

По 3 балла за задания №: 31,32, итоговая оценка снижается на 1 балл за каждый неправильный ответ.

По 4 балла за задание № 33, итоговая оценка снижается на 1 балл за каждый неправильный ответ.

По 10 баллов за задания 34, 35, 36 итоговая оценка снижается на 2 балла за каждый неправильный ответ

План тестирования на вступительном испытании по химии

Количество вопросов	Всего вопросов	Балл за правильный ответ	Всего, баллов
№№ 1-30	30	2	60
№№ 31-32	2	3	6
№33	1	4	4
№34-36	3	10	30
			100

Таким образом, в целом абитуриент, правильно выполнивший задания 1–36 вступительного испытания, получает 100 баллов. Результат выполнения вступительного испытания считается положительным, если сумма набранных баллов соответствует минимальному количеству баллов, установленному Правилами приёма на обучение по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета в 2025 году в ФГБОУ ВО СПбГПМУ Минздрава России по соответствующему направлению подготовки (специальность), или превышает его.

Рекомендуемая литература:

1. Бабков А.В., Барабанова Т.И., Попков В.А. Общая и неорганическая химия. Учебник для медицинских училищ и колледжей. ГОЭТАР-МЕДИА. 2014. 384 с.
2. Габриелян О.С. Химия. 11 класс. Базовый уровень : учеб. для общеобразоват. учреждений . М. Дрофа, 2008. 223 с.
3. Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Химия для профессий и специальностей естественно-научного профиля. Учебник для СПО. М. 2014.
4. Доронькин В.Н., Бережная А.Г., Сажнева Т.В., Февралева В.А. ЕГЭ. Химия. Большой справочник для подготовки к ЕГЭ. Легион. 2019. 560 с.
5. Доронькин В.Н., Бережная А.Г., Сажнева Т.В., Февралева В.А. ЕГЭ Химия. 10-11 Классы. Задания высокого уровня сложности. Легион. 2019. 512 с.
6. Хомченко Г.П. Химия для поступающих в ВУЗ-ы. М.: Новая волна, 2002. 480с.

Типовые тестовые задания

1. ЕГЭ. Химия 2022. 30 вариантов. Под редакцией Добротина Д.Ю. Национальное образование. 2022.
2. ЕГЭ. Химия 2022. 30 вариантов. Под редакцией Добротина Д.Ю. Национальное образование. 2021.