

федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ПЕРВЫЙ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА И.П. ПАВЛОВА»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И. П. Павлова Минздрава России)



Утверждаю  
Ректор ФГБОУ ВО ПСПбГМУ  
им. И. П. Павлова Минздрава России  
Д. м. н., академик РАН  
С. Ф. Багненко

*№241-7 от 25.10.2022*

*«25» 10*

*2022* г.

**Программа вступительных испытаний по химии  
для поступающих в ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России**

**Основные понятия химии**

Атомы и молекулы. Химический элемент, простое вещество, сложное вещество, смесь веществ. Понятие об аллотропных модификациях. Относительная атомная масса, относительная молекулярная масса. Закон Авогадро и его следствие. Уравнение Менделеева — Клапейрона. Валентность и степень окисления.

**Строение атома. Химическая связь. Строение вещества**

Строение ядер и электронных оболочек атомов химических элементов, s-, p-, d-элементов. Периодический закон и строение периодической системы. Изотопы. Типы химических связей: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, водородная, металлическая. Строение комплексных соединений. Агрегатное состояние веществ, вещества аморфные и кристаллические. Типы кристаллических решёток.

**Вода и водные растворы**

Вода: строение молекулы, физические и химические свойства. Растворимость веществ, зависимость растворимости веществ от их природы, температуры и давления. Типы растворов (газообразные, жидкие, твёрдые). Выражение состава раствора (массовая доля, объёмная доля, молярная концентрация). Представление о коллоидных растворах. Значение растворов в медицине и биологии. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Ионные уравнения реакций.

**Основные закономерности протекания химических реакций**

Классификация реакций: соединения, разложения, замещения, обмена. Скорость химических реакций и её зависимость от различных факторов. Константа скорости химической реакции. Катализ. Тепловые эффекты химических реакций. Обратимость реакций. Химическое равновесие и условия его смещения. Окислительно-восстановительные реакции.

**Классы неорганических соединений**

Оксиды, кислоты, гидроксиды, соли (классификация, номенклатура, способы получения и свойства). Амфотерность. Гидролиз солей: типы гидролиза.

**Металлы**

Общая характеристика металлов: физические и химические свойства. Общие способы получения металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Общая характеристика IA- и IIA-групп периодической системы. Свойства натрия, калия, кальция и магния и их соединений. Жёсткость воды и способы её устранения.

Свойства алюминия и его соединений.

Свойства оксидов и гидроксидов хрома(II) и (III), хроматов и дихроматов. Свойства перманганата калия; восстановление перманганат-иона в кислой, нейтральной и щелочной средах.

Свойства железа, оксидов и гидроксидов железа(II) и (III). Свойства соединений меди(I) и (II). Свойства оксида и гидроксида цинка.

### **Неметаллы**

Общая характеристика IVA-, VA-, VIA-, VIIA-групп периодической системы. Водород, его химические и физические свойства.

Хлор. Свойства и способы получения хлороводорода и хлоридов, гипохлоритов, хлоратов.

Кислород, его получение, сравнение физических и химических свойств кислорода и озона, окислительно-восстановительные реакции с участием пероксида водорода.

Сера, её физические и химические свойства. Свойства и способы получения соединений серы: сероводорода и сульфидов, оксидов, сернистой кислоты и сульфитов, серной кислоты и сульфатов.

Азот, его физические и химические свойства, получение. Свойства аммиака и солей аммония, оксидов азота(I), (II) и (IV), азотной кислоты и нитратов, азотистой кислоты и нитритов. Получение аммиака и азотной кислоты.

Фосфор, его физические и химические свойства. Свойства соединений фосфора: фосфороводорода и фосфидов, оксидов фосфора(III) и (V), фосфорной кислоты и фосфатов.

Углерод, его физические и химические свойства. Свойства и способы получения оксидов углерода и карбонатов. Свойства угольной кислоты.

Свойства кремния, оксида кремния, кремниевой кислоты и силикатов.

### **Теоретические положения органической химии**

Теория химического строения органических соединений А. М. Бутлерова. Изомерия. Гомологические ряды. Электронная природа химических связей в молекулах органических соединений. Способы разрыва связей, понятие о свободных радикалах. Электронное и пространственное строение молекул на примере метана, этилена и бензола. Понятие о гибридизации атомных орбиталей. Понятие о взаимном влиянии атомов на примере нескольких соединений (толуол, фенол, хлоруксусная кислота и др.) Общие понятия химии высокомолекулярных соединений (мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации). Реакции полимеризации и поликонденсации. Принципы номенклатуры органических соединений.

### **Основные классы органических соединений**

Углеводороды: алканы, алкены, алкины, диеновые углеводороды, ароматические углеводороды (физические и химические свойства, способы получения). Представление о строении циклоалканов. Кислородсодержащие соединения: спирты одноатомные и многоатомные, фенол, альдегиды, карбоновые кислоты, сложные эфиры (физические и химические свойства, способы получения). Азотсодержащие соединения, амины алифатические и ароматические, аминокислоты (физические и химические свойства, способы получения). Важнейшие природные органические соединения (белки, жиры, углеводы, нуклеиновые кислоты).

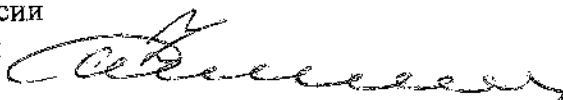
### **Типовые расчётные задачи**

1. Вычисление массовой или объёмной доли компонента.
2. Вычисление молярной концентрации.
3. Вычисление относительных плотностей веществ в газообразном состоянии.
4. Вычисление объёма газообразного вещества известной массы или известного количества при нормальных условиях и условиях, отличающихся от нормальных.
5. Установление молекулярной формулы вещества по массовым долям элементов или по массам продуктов сгорания.
6. Вычисление массы (объёма, количества вещества) одного из участников реакции по известной массе (объёму, количеству вещества) другого участника реакции.
7. Задачи на избыток и недостаток реагентов.
8. Задачи с учётом выхода продукта реакции в процентах от теоретически возможного.

### **Типовые качественные задачи**

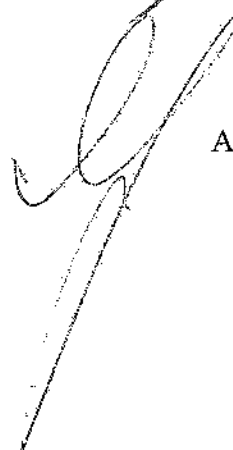
1. Написание уравнений реакций, иллюстрирующих схемы, в которой оговорены все или только отдельные этапы.
2. Многостадийный синтез органического или неорганического вещества
3. Выявление возможности протекание реакции между веществами в предложенной совокупности веществ.
4. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций с использованием метода электронного баланса.
5. Составление формул гомологов и изомеров органических веществ.

Председатель предметной комиссии  
по химии, зав. кафедрой общей и  
биоорганической химии



К.Н. Семёнов

СОГЛАСОВАНО:  
Проректор по учебной работе,  
д.м.н., профессор



А.И. Яременко