

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Санкт-Петербургская государственная химико–фармацевтическая академия»  
(ФГБОУ ВО СПХФА Минздрава России)**

УТВЕРЖДАЮ  
Ректор ФГБОУ ВО СПХФА  
Минздрава России

**И.А. Наркевич**

«29» сентября 2017 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
ПО ХИМИИ**

для поступающих на программы высшего образования – программы бакалавриата по направлениям подготовки 04.03.01 Химия, 18.03.01 Химическая технология, 19.03.01 Биотехнология, и программы специалитета по специальности 33.05.01 Фармация

г. Санкт-Петербург

2017 год

## ТРЕБОВАНИЯ К ЗНАНИЯМ И УМЕНИЯМ ПОСТУПАЮЩЕГО

### Поступающий должен знать:

- Важнейшие химические понятия.
- Сновные законы химии: сохранения массы вещества, постоянства состава, периодический закон.
- Основные теории химии: химической связи, электролитической диссоциации, строения органических соединений.
- Важнейшие вещества и материалы

### Поступающий должен уметь:

- Решать задачи средней сложности по всем разделам программы.
- Записывать уравнения обменных реакций в молекулярной и ионной форме.
- Находить коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций, используя метод электронного баланса.
- Прогнозировать кислотно-основные свойства кислот и оснований в зависимости от природы элемента, образующего кислоту или основание.
- Составлять несложные схемы синтеза неорганических и органических веществ, исходя из заданного соединения.
- Ответы на поставленные теоретические вопросы должны подтверждаться уравнениями реакций, примерами расчетов, схемами и т. д.

## ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ

1. Атомно-молекулярное учение. Молекулы. Атомы. Относительная атомная и относительная молекулярная масса. Закон сохранения массы, его значение в химии. Моль — единица количества вещества. Молярная масса. Закон Авогадро и молярный объем газа.
2. Строение ядер атомов химических элементов и электронных оболочек атомов элементов 1, 2 и 3-го периодов периодической системы. Изотопы.
3. Периодическая система элементов. Большие и малые периоды, группы и подгруппы. Зависимость свойств элементов от положения в периодической системе.
4. Типы химических связей: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, водородная. Примеры соединений со связями разных типов. Валентность и степень окисления.
5. Химический элемент, простое вещество, сложное вещество. Знаки химических элементов и химические формулы. Расчет массовой доли химического элемента в веществе по его формуле.
6. Классификация химических реакций: реакции соединения, разложения, замещения, обмена. Окислительно-восстановительные реакции. Тепловые эффекты химических реакций.
7. Скорость химических реакций. Зависимость скорости реакции от природы реагирующих веществ, концентрации, температуры. Катализ и катализаторы. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие и условия его смещения.
8. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Уравнения диссоциации различных веществ. Ионные уравнения реакций. Свойства кислот, оснований и солей в свете теории электролитической диссоциации.
9. Оксиды кислотные, основные и амфотерные. Способы получения и свойства оксидов.

10. Основания, способы их получения и свойства. Щелочи, их получение, свойства и применение.
11. Кислоты, общие свойства, способы получения. Реакция нейтрализации.
12. Соли, их состав, названия, химические свойства. Понятие о гидролизе солей.
13. Электролиз водных растворов и расплавов солей. Процессы, протекающие на катоде, аноде.
14. Ряд стандартных электродных потенциалов металлов.
15. Водород, его физические и химические свойства: взаимодействие с неметаллами, оксидами металлов, с органическими веществами. Получение водорода в лаборатории и в технике, его применение.
16. Кислород, его физические и химические свойства. Аллотропия. Получение кислорода в лаборатории и в промышленности. Роль кислорода в природе.
17. Вода, ее физические и химические свойства, реакции с металлами, оксидами. Кристаллогидраты.
18. Хлор, его физические и химические свойства, реакции с неорганическими и органическими веществами. Получение хлора в промышленности электролизом. Хлороводород, его получение, свойства. Соляная (хлороводородная) кислота и ее соли. Применение хлора и его соединений.
19. Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы периодической системы. Сера, ее физические и химические свойства. Свойства сероводорода, оксидов серы. Серная кислота, ее свойства. Химические основы производства серной кислоты контактным способом.
20. Азот, его физические и химические свойства. Аммиак, его промышленный синтез, физические и химические свойства. Соли аммония.
21. Оксиды азота и азотная кислота. Азотные удобрения.
22. Общая характеристика элементов главной подгруппы V группы периодической системы. Фосфор, его аллотропные формы, физические и химические свойства. Оксид фосфора(V), фосфорная кислота и ее соли. Фосфорные удобрения.
23. Углерод, его аллотропные модификации. Химические свойства углерода. Оксиды углерода(II) и углерода(IV), их химические свойства. Угольная кислота и ее соли.
24. Общая характеристика элементов главной подгруппы IV группы периодической системы. Кремний, его физические и химические свойства. Оксид кремния и кремниевая кислота. Соединения кремния в природе, их использование в технике.
25. Металлы, их положение в периодической системе, физические и химические свойства.
26. Щелочные металлы, их характеристика на основе положения в периодической системе и строения атомов. Соединения натрия и калия в природе, их применение. Калийные удобрения.
27. Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы периодической системы. Кальций, его соединения в природе. Жесткость воды и способы ее устранения.
28. Алюминий, характеристика элемента и его соединений на основе положения в периодической системе и строения атома. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Соединения алюминия в природе, использование алюминия в технике.
29. Железо, его оксиды и гидроксиды, зависимость их свойств от степени окисления железа. Химические реакции, на которых основано производство чугуна и стали. Железо и его сплавы в технике.
30. Теория химического строения органических соединений А.М.Бутлерова. Зависимость свойств органических веществ от химического строения. Изомерия. Электронная природа химических связей в молекулах органических соединений, способы разрыва связей, понятие о свободных радикалах.

31. Гомологический ряд предельных углеводородов (алканов), их электронное и пространственное строение ( $sp^3$ -гибридизация). Метан. Номенклатура алканов, получение, их физические и химические свойства. Предельные углеводороды в природе.
32. Этиленовые углеводороды (алкены),  $sp^2$ -гибридизация,  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи. Номенклатура, получение, химические свойства. Этилен. Получение и применение в промышленности.
33. Общие понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации. Полиэтилен. Природный каучук, его строение и свойства. Синтетический каучук.
34. Ацетилен, особенности его строения ( $sp$ -гибридизация, тройная связь). Получение ацетилена карбидным способом и из метана, химические свойства, применение.
35. Бензол, его электронное строение, химические свойства. Реакции получения и применение бензола. Гомологи бензола. Понятие о взаимном влиянии атомов на примере толуола.
36. Природные источники углеводородов: нефть, природный и попутный нефтяные газы, уголь. Перегонка нефти. Крекинг нефтепродуктов.
37. Спирты, их строение, получение, химические свойства. Промышленный синтез метанола и его применение. Многоатомные спирты, их строение, получение, химические свойства.
38. Фенол, его строение, взаимное влияние атомов в молекуле. Получение и химические свойства фенола. Сопоставление со свойствами спиртов. Применение фенола.
39. Альдегиды, их строение. Номенклатура, получение, химические свойства. Муравьиный и уксусный альдегид как важнейшие представители этого класса. Кетоны. Получение, химические свойства. Различия и сходства в химических свойствах альдегидов и кетонов.
40. Карбоновые кислоты. Номенклатура, строение карбоксильной группы, физические и химические свойства карбоновых кислот, получение карбоновых кислот. Главные представители одноосновных кислот: муравьиная (ее особенности), уксусная, стеариновая, олеиновая.
41. Сложные эфиры. Номенклатура, строение, получение, химические свойства. Жиры как представители сложных эфиров, их роль в природе, химическая переработка.
42. Глюкоза, ее строение, получение, химические свойства, роль в природе. Сахароза, ее гидролиз. Крахмал и целлюлоза. Химические свойства, роль в природе и промышленности.
43. Амины как органические основания. Номенклатура, строение, получение, химические свойства. Ароматические амины, особенности их химических свойств. Анилин, его получение из нитробензола.
44. Аминокислоты. Номенклатура, получение, строение, химические свойства.  $\alpha$ -Аминокислоты как структурные единицы белков. Строение, химические свойства и биологическая роль белков.

## ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### Основная литература:

1. Рудзитис Г. Е., Фельдман Ф. Г. Химия для 11 класса.— М.: Просвещение, 2012.
2. Рудзитис Г. Е., Фельдман Ф. Г. Химия для 10 класса.— М.: Просвещение, 2012.
3. Кузнецова Н. Е., Гара Н.Н., Титова И.М., Химия : 10 класс. Профильный уровень. — М., 2012.
4. Кузнецова Н.Е., Литвинова Т.Н., Лёвкин А.Н. М. Химия: 11 класс. Профильный уровень: — М., Ч.1 - 2008, 208с.; Ч.2 – 2011.

### Дополнительная литература:

1. Тихомирова, Н.Г. Химия: Учебное пособие для подготовки к Единому Государственному Экзамену и обучению в СПХФА / Н.Г.Тихомирова, А.В.Москвин. — СПб. Изд-во СПХФА, 2015. — 100 с.
2. Хомченко Г.П. Химия для поступающих в вузы.— М.: Высш. шк., 2006.— 480 с.

#### **Электронные ресурсы:**

1. Электронная библиотека по химии - <http://www.chem.msu.su/rus>
2. Виртуальный консультант – кафедра неорганической химии МИТХТ им. М.В. Ломоносова - <http://alhimik.ru/cafedra/>
3. Онлайн справочник химических элементов, включая свойства элементов и их соединений - <http://webelements.narod.ru/>
4. Химик - сайт о химии - <http://www.xumuk.ru/>
5. Химический сервер ХимХелп.ру - <http://www.himhelp.ru/>

### **СТРУКТУРА ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ**

Билет вступительного испытания по химии состоит из трех частей:

**Часть 1** содержит 25 тестовых заданий (А1-А25) закрытого типа по всем разделам химии в объеме программы среднего общего образования. В каждом тестовом задании необходимо выбрать один правильный ответ из четырех предложенных и внести его в бланк ответов. Правильный ответ на каждое тестовое задание этого раздела оценивается в 2 балла, то есть максимальное количество баллов за выполнение заданий части 1 - 50.

**Часть 2** содержит 10 заданий (В1-В10). Задания В1-В4 – тестовые задания на установление соответствия предложенных взаимосвязанных данных. Правильный ответ на каждое тестовое задание В1-В4 оценивается в 2 балла. Задания В5-В8 – тестовые задания на множественный выбор (выбор нескольких правильных ответов). Правильный ответ на каждое тестовое задание В5-В8 оценивается в 3 балла. Задания В9-В10 – химические задачи, представленные в форме тестовых заданий открытого типа (без предлагаемых вариантов ответов). Правильный ответ на тестовые задания В9-В10 оценивается по 5 баллов. Максимальное количество баллов за выполнение заданий части 2 – 30 баллов ( $4*2+4*3+2*5=30$ ).

**Часть 3** включает задания (С1-С4) на уравнения окислительно-восстановительных реакций, цепочки превращений, поиск возможных реакций между веществами, другие усложненные задачи. Правильный ответ на задание части 3 оценивается в 5 баллов. Максимальное количество баллов за выполнение заданий части 3 – 20 баллов.

Максимальное количество баллов за вступительное испытание составляет в целом 100. Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания составляет 36 баллов на основании Приказа №668.