

Вступительные испытания, проводимые университетом самостоятельно по программам бакалавриата и специалитета (для поступающих на обучение как на базе среднего общего образования, так и на базе профессионального образования) проводится в письменной форме, на русском языке, по билетам: химия, биология, русский язык (сочинение), история, обществознание;

ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ В БГМУ

ПРОГРАММА ПО ХИМИИ

Общие указания

На экзамене по химии поступающий в ВУЗ должен:

- показать знание основных теоретических положений химии как одной из важнейших естественных наук, лежащих в основе научного понимания природы;

- уметь применять теоретические положения химии при рассмотрении классов неорганических и органических веществ, и их соединений;

- уметь раскрывать зависимость свойств веществ от их состава и строения;

- знать свойства важнейших веществ, применяемых в народном хозяйстве и в быту;

- понимать научные принципы важнейших химических производств (не углубляясь в детали устройства различной аппаратуры)

- решать типовые и комбинированные задачи по основным разделам химии.

На экзамене можно пользоваться следующими таблицами:

- «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»,

- «Растворимость оснований, кислот и солей в воде»,

- «Электрохимический ряд стандартных электродных потенциалов».

При решении задач разрешается пользоваться калькулятором.

Теоретические основы химии

Предмет и задачи химии. Место химии среди естественных наук.

1. Основные понятия химии.

Основы атомно-молекулярного учения. Понятие атома, элемента, вещества. Простое вещество, сложное вещество. Понятие об аллотропных модификациях. Относительная атомная и относительная молекулярная масса. Стехиометрия: закон сохранения массы вещества, постоянство состава. Моль. Молярная масса. Закон Авогадро и его следствие. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Явления физические и химические. Валентность и степень окисления.

2. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Строение атома. Химическая связь. Строение вещества.

Строение ядер и электронных оболочек атомов химических элементов (s-, p-, d-элементов). Периодический закон химических элементов Д.И. Менделеева и строение периодической системы. Изотопы. Характеристика отдельных химических элементов главных подгрупп на основании положения в периодической системе и строения атома. Значение периодического закона для понимания научной картины мира, развития науки и техники.

Виды химической связи: Ковалентная (полярная и неполярная), ионная, металлическая, водородная. Механизм образования и примеры соединений. Модель гибридизации орбиталей. Агрегатные состояния веществ, вещества аморфные и кристаллические. Типы кристаллических решеток.

3. Основные закономерности протекания химических реакций.

Классификация химических реакций: реакции соединения, разложения, замещения, ионного обмена. Окислительно-восстановительные реакции, важнейшие окислители и восстановители. Электролиз. Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения. Закон Гесса и следствия из него. Скорость химических реакций. Зависимости скорости от природы реагирующих веществ, концентрации, температуры. Катализ. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие и условия его смещения.

4. Растворы. Электролитическая диссоциация.

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

Неорганическая химия

1. Основные классы неорганических соединений.

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

2. Неметаллы.

Водород, его химические и физические свойства.

Вода. Физические, химические свойства. Кристаллогидраты. Значение воды в промышленности, сельском хозяйстве, быту, природе. Охрана водоемов от загрязнения.

Общая характеристика элементов VII группы главной подгруппы. Хлор. Физические, химические свойства. Свойства и способы получения галогеноводородов, галогенидов, кислородсодержащих соединений хлора.

Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы. Кислород, его получение, сравнение физических и химических свойств кислорода, и озона. Окислительно–восстановительные реакции с участием пероксида водорода. Сера, ее физические и химические свойства. Соединения серы: сероводород, оксиды серы (IV, VI). Серная и сернистая кислоты, их свойства, соли серной и сернистой кислот. Производство серной кислоты.

Общая характеристика элементов V группы главной подгруппы. Азот. Физические и химические свойства. Свойства аммиака и солей аммония, оксидов азота (I, II, IV), азотистой кислоты и нитритов, азотной кислоты и нитратов. Производство аммиака и азотной кислоты. Фосфор, его физические и химические свойства. Свойства соединений фосфора: фосфороводорода, фосфидов, оксида фосфора (V), фосфорной кислоты и фосфатов.

Общая характеристика элементов IV группы главной подгруппы. Углерод, его аллотропные модификации, физические и химические свойства. Свойства соединений углерода: оксидов (II, IV), угольной кислоты и ее солей. Свойства кремния, оксида кремния, кремниевой кислоты и силикатов.

3. Металлы.

Положение в периодической системе. Особенности строения атомов металлов. Металлическая связь. Характерные физические и химические свойства. Электрохимический ряд напряжений металлов. Коррозия металлов.

Общая характеристика IA- и IIA- групп периодической системы. Свойства натрия, калия, кальция и магния и их соединений. Жесткость воды и способы ее устранения. Свойства алюминия и его соединений. Свойства железа, оксидов, гидроксидов и солей железа (II и III). Природные соединения железа. Свойства перманганата калия: восстановление перманганат иона в кислой, нейтральной и щелочной средах.

Медико-биологическое значение соединений указанных металлов.

Органическая химия

1. Теоретические положения органической химии.

Основные положения теории химического строения А.М. Бутлерова. Зависимость свойств веществ от химического строения. Виды изомерии. Электронная природа химических связей в молекулах органических соединений, способы разрыва связей, понятие о свободных радикалах.

1. Основные классы органических соединений.

Углеводороды

Гомологический ряд предельных углеводородов, их электронное и пространственное строение (sp^3 -гибридизация). Номенклатура, физические и химические свойства, способы получения предельных углеводородов. Циклоалканы.

Гомологический ряд этиленовых углеводородов. Двойная связь: σ - и π -связи, sp^2 -гибридизация. Изомерия углеродного скелета и положение двойной связи. Номенклатура этиленовых углеводородов. Физические и химические свойства, способы получения. Природный каучук, его строение и свойства.

Гомологический ряд ацетиленовых углеводородов. Тройная связь, sp -гибридизация. Номенклатура, физические и химические свойства, способы получения. Получение ацетилена карбидным способом и из метана.

Ароматические углеводороды (арены). Бензол, электронное и пространственное строение, химические свойства. Гомологи бензола. Понятие о взаимном влиянии атомов на примере толуола.

Природные источники углеводородов: нефть, природный газ и попутные нефтяные газы, уголь. Фракционная перегонка нефти. Крекинг.

Ароматизация нефтепродуктов. Охрана окружающей среды при нефтепереработке.

Кислородсодержащие соединения

Спирты, их строение. Номенклатура, химические свойства, способы получения спиртов. Многоатомные спирты, номенклатура, особые свойства (этиленгликоль, глицерин). Ядовитость спиртов, их губительное действие на организм человека. Фенол, его строение, физические и химические свойства фенола.

Альдегиды, их строение. Номенклатура, физические и химические свойства. Получение и применение муравьиного и уксусного альдегидов. Понятие о кетонах.

Карбоновые кислоты, их строение. Карбоксильная группа, взаимное влияние карбоксильной группы и углеводного радикала. Физические и химические свойства карбоновых кислот. Муравьиная, уксусная, стеариновая, олеиновая, бензойная кислоты. Получение и применение карбоновых кислот. Сложные эфиры. Строение, химические свойства. Реакция этерификации.

Азотсодержащие соединения

Амины алифатические и ароматические, их строение. Номенклатура, химические свойства, способы получения аминов.

Аминокислоты. Строение, химические свойства, изомерия.

Понятие об азотсодержащих гетероциклических соединениях на примере пиридина и пиррола.

3. Важнейшие природные соединения.

Жиры, строение, химические свойства, их роль в природе.

Углеводы: строение и свойства глюкозы, рибозы, дезоксирибозы, сахарозы, крахмала и целлюлозы. Применение целлюлозы и её производных. Понятие об искусственных волокнах.

Синтез пептидов, их строение. Строение, структура и свойства белков. Успехи в изучении и синтезе белков. Значение микробиологической промышленности. Строение нуклеотидов и полинуклеотидов. Различия в строении РНК и ДНК. Биологическая роль указанных классов соединений.

Типовые расчетные задачи

1. Вычисление массовой или объемной доли компонента.
2. Вычисление молярной концентрации.
3. Вычисление относительных плотностей веществ в газообразном состоянии.
4. Вычисление объема газообразного вещества известной массы или известного количества при нормальных условиях.
5. Установление молекулярной формулы вещества по массовой доле элементов или по массам продуктов сгорания.
6. Вычисление массы (объема, количества вещества) одного из участников реакции по известной массе (объему, количеству вещества) другого участника реакции.
7. То же, с предварительным нахождением, какое из веществ вступает в реакцию полностью.
8. То же, с учетом выхода продукции реакции в процентах от теоретически возможного.
9. То же, с учетом массовой доли примесей в реагенте.
10. Определение состава соли (кислая или средняя) по массам веществ, вступающих в реакцию.
11. Определение состава двухкомпонентной смеси по массам веществ, образующихся в ходе одной или нескольких реакций.

Все расчетные задачи могут быть как в прямом, так и в обратном вариантах (например, расчет массовой доли вещества по его массе и известной массе раствора или же расчет массы вещества по известной массовой доле и массе раствора). Сложные задачи включают в себя две или больше перечисленных типовых задач.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ЗНАНИЙ АБИТУРИЕНТОВ ПО ХИМИИ

Оценка в целях отбора для поступления в БГМУ подсчитывается в тестовых баллах по 100-балльной шкале (в %) с учетом суммы первичных баллов, полученных абитуриентом за все выполненные задания. (Согласно Приказу №57 Минобрнауки от 24 февраля 2009г. «Об утверждении Порядка проведения единого государственного экзамена»).

Задание 1.

Указание по оцениванию ответа	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все элементы: 1. Дано определение 2. Дан ответ на задание а). 3. Дан ответ на задание б).	3
В ответе допущена ошибка только в одном из названных выше элементов	2
В ответе допущены ошибки в двух из названных выше элементов	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	3

Задание 2.

Указание по оцениванию ответа	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все элементы: 1. Написано уравнение, характеризующее указанные свойства. 2. Написано уравнение и расставлены коэффициенты в ОВР. 3. Составлен электронный баланс.	3

В ответе допущена ошибка только в одном из названных выше элементов	2
В ответе допущены ошибки в двух из названных выше элементов	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	3

Задание 3.

Указание по оцениванию ответа	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все 5 уравнений реакций, соответствующих схеме превращений	5
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	5

Задание 4.

Указание по оцениванию ответа	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	4

Задание 5.

Указание по оцениванию ответа	Баллы
Ответ правильный и полный, составлено 4 уравнения реакций и указаны аналитические признаки	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3

Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	4

Задание 6.

Указание по оцениванию ответа	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все элементы: 1. Составлено уравнение реакции. 2. Рассчитана масса вещества.	2
В ответе допущена ошибка только в одном из названных выше элементов	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	2

Задание 7.

Указание по оцениванию ответа	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все элементы: 1. Составлено уравнение реакции. 2. Рассчитаны молярные массы и количества веществ. 3. Определен недостаток и избыток веществ. 4. Рассчитана массовая доля вещества.	4
В ответе допущена ошибка только в одном из названных выше элементов	3
В ответе допущены ошибки в двух из названных выше элементов	2
В ответе допущены ошибки в трех из названных выше элементов	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	4

ПРИМЕР ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА ПО ХИМИИ

1. Химическое равновесие, определение. Как скажется на состоянии химического равновесия системы

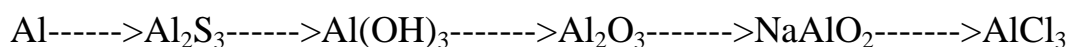


- а) увеличение концентрации оксида серы (IV),
б) уменьшение температуры?

Дайте обоснование влиянию каждого из факторов.

2. Приведите пример слабого основания, которое является слабым восстановителем. Напишите по одному уравнению реакции, характеризующему его основные и восстановительные свойства. В окислительно-восстановительной реакции расставьте коэффициенты методом электронного баланса.

3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



4. Напишите структурную формулу аланина и уравнения реакций его взаимодействия с:

- А) гидроксидом калия;
Б) этанолом;
Г) хлороводородом;
Д) глицином.

Укажите условия протекания реакций.

5. В четырех пробирках находятся муравьиная кислота, пропионовая кислота, гексин-1 и гексен-1. С помощью, каких химических реакций, и по каким признакам можно различить эти четыре соединения? Напишите уравнения соответствующих химических реакций.

6. Определите массу продукта, полученного по реакции Кучерова из 0,448 л (н.у.) этина.

7. Смешали 92,4 мл 20%-ного раствора аммиака (пл. 0,92г/мл) и 73,5г 40%-й серной кислоты. Определите массовые доли веществ в полученном растворе.

Рекомендуемая литература:

1. Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г. Химия для 8 –11 классов. М.: «Просвещение».
2. Гузей Л.С. и др. Химия для 8-11 классов. М., «Дрофа».
3. Иванова Р.Г. и др.. Химия для 8-10 классов. М., «Просвещение».
4. Габриелян О.С. Химия для 8-11 классов. М., «Дрофа».
5. Гольдфен Л.Л., Ходаков Ю.Б., Додонов Ю.Б. Сборник задач и упражнений по химии. - М.: «Просвещение».
6. Химия. Справочные материалы. Книга для учащихся./ Под ред. Н.Д. Тренькова, - М.: «Просвещение».

Дополнительная литература:

1. Хомченко Г.П. Химия для поступающих в ВУЗы. М.: «Высшая школа».
2. Хомченко Г.П., Хомченко И.Г. Задачи по химии для поступающих в ВУЗы. М., «Высшая школа».
3. Кузьменко Н.Е., Магдесиева Н.Н., Еремин Е.В. Задачи по химии для абитуриентов. М., «Просвещение».
4. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Химия для школьников старших классов и поступающих в ВУЗы. М., «Дрофа».
5. Егоров А.С., Дионисьев В.Д., Ермакова В.К. и др. Химия. Пособие – репетитор. Ростов-на-Дону, «Феникс».