



**Кемеровская государственная
медицинская академия**

**Маренкова Л.И., Демидова Н.Г.,
Шишлянникова Н.Ю.,
Бибик О.И., Тупицкая С.Л.**

**КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ
ПО ХИМИИ**
(ДОВУЗОВСКАЯ ПОДГОТОВКА ШКОЛЬНИКОВ)

Кемерово - 2006

ГОУ ВПО Кемеровская государственная медицинская академия
Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию

Маренкова Л.И., Демидова Н.Г.,
Шишлянникова Н.Ю.,
Бибик О.И., Тупицкая С.Л.

КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ ПО ХИМИИ

(ДОВУЗОВСКАЯ ПОДГОТОВКА ШКОЛЬНИКОВ)

4-е издание исправленное и дополненное

Кемерово - 2006

Маренкова Л.И., Демидова Н.Г., Шишлянникова Н.Ю., Бибик О.И., Тупицкая С.Л. **Контрольные работы по химии (довузовская подготовка школьников)**. Кемерово, 2006 – 48 с.

Контрольные работы составлены на основе типовой программы по химии для вступительных испытаний в высшие учебные заведения Российской Федерации (М.: Минобразования РФ, 2000), а также, учебного пособия «Химия» для подготовки к вступительным испытаниям в медицинские и фармацевтические вузы (ГОУ ВУНМЦ, 2001) и рассчитаны на слушателей заочных подготовительных курсов КемГМА.

Рецензенты:

- Грищенко Т.Н. - доцент кафедры органической химии химического факультета КемГУ, к.х.н.;
- Самойловских Т.А. - доцент кафедры физической, коллоидной и аналитической химии КемГМА, к.х.н.

СОДЕРЖАНИЕ

Рекомендации по выполнению контрольных работ	3
Программа по химии для поступающих в вуз	4
Контрольные работы по общей и неорганической химии	9
Тема 1. Атомно-молекулярное учение и основные законы химии	9
Тема 2. Строение атома	12
Тема 3. Химическая связь	14
Тема 4. Классы неорганических соединений	16
Тема 5. Типы химических реакций	19
Тема 6. Окислительно-восстановительные реакции	21
Тема 7. Химическая кинетика	24
Тема 8. Химия неметаллов	26
Тема 9. Химия металлов	28
Контрольные работы по органической химии	30
Тема 10. Углеводороды (алканы, циклоалканы, алкены, алкины, алкадиены)	30
Тема 11. Ароматические углеводороды (арены)	32
Тема 12. Спирты. Фенолы	34
Тема 13. Альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты	37
Тема 14. Сложные эфиры, жиры	39
Тема 15. Углеводы (моно- и полисахариды)	41
Тема 16. Азотсодержащие органические соединения (амины, аминокислоты, пептиды белки, гетероциклические соединения, нуклеиновые кислоты)	44
Литература	46

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ ПО ХИМИИ

Одно из условий для зачисления на любой факультет Кемеровской государственной медицинской академии - это успешная сдача вступительного экзамена по химии. Поэтому целью выполнения данных контрольных работ является повторение, углубление и систематизация материала по общей, неорганической и органической химии.

16 контрольных работ по химии составлены авторами в соответствии с программой для поступающих в медицинские вузы. Каждая контрольная объединяет пять вариантов, один из которых Вам необходимо выполнить. В течение каждого месяца учебы на курсах Вам рекомендуется выполнять не менее двух контрольных работ. Последняя контрольная должна быть отправлена не позднее 30 мая по почтовому штемпелю.

Работая над полученными заданиями, Вы сможете оценить степень своей готовности к экзамену, определите свои «слабые места» и ликвидируете пробелы в знаниях. Перед письменной работой по определенной теме проработайте устно теоретические вопросы. После ознакомительного чтения тщательно проанализируйте содержание вопросов по программе поступления, подчеркивая отдельные мысли и важные фрагменты.

В предложенном сборнике контрольных работ не приводятся примеры решения химических задач. Все типы задач Вы найдете в ниже перечисленной литературе, рекомендованной нами для подготовки к экзаменам. При оформлении контрольных работ используйте общепринятые в настоящее время обозначения физических величин и схем записи расчетов. При решении задачи необходимо кратко оформить ее условия, то есть записать «Дано:..» и указать цель решения в виде «Найти:..». Это позволяет четко увидеть исходные данные и сделать вывод о конечном результате. В графе «Решение:..» обязательно напишите уравнение реакции. Решение задачи должно быть логичным и последовательным, поэтому рекомендует нумеровать и объяснять каждое свое действие. При характеристике химических свойств элементов и их соединений пишите уравнения химических реакций в молекулярном и ионном виде (полном и сокращенном). При этом обязательно указывайте условия протекания химических реакций. Окислительно-восстановительные реакции уравнивайте методом электронного баланса и на основании этого давайте характеристику элемента с точки зрения окислительно-восстановительных свойств.

**КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ
ПО ОБЩЕЙ И НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

Тема № 1: «Атомно-молекулярное учение и основные законы химии»

Вариант 1

1. Сколько граммов составляют 0,5 моль HCl ?
2. Сколько моль составляют 3,65 г HCl ?
3. Сколько молекул содержится в 20 г NaOH ?
4. Какой объем занимают $18,04 \cdot 10^{23}$ молекул хлороводорода (н.у.)?
5. Какой объем занимают 3,4 г аммиака (н.у.)?
6. Какой объем занимают 2 моля хлора (н.у.)?
7. Определите количество и массу оксида меди (II), при взаимодействии которого с серной кислотой образовалось 16 г сульфата меди (II).
8. Определите массу соли, образующейся в результате взаимодействия 1 моль серной кислоты и 1 моль гидроксида бария.
9. Определите тип и массу продукта реакции, образующегося в результате взаимодействия 1 моль гидроксида натрия с серной кислотой.
10. Определите массу соли, образующейся в результате взаимодействия 6,3 г азотной кислоты с 10 г карбоната кальция (II).
11. Определите формулу оксида серы, если его плотность по водороду равна 32 и масса серы в нем составляет 50%.
12. Определите формулу газа, при сгорании 2 объемов которого образовалось 2 объема оксида серы (IV) и 2 объема пароводяной воды (объемы газов измерены при одинаковых условиях).

Вариант 2

1. Сколько граммов составляют 0,1 моль серной кислоты?
2. Сколько моль составляют 60 граммов гидроксида натрия?
3. Сколько молекул содержится в 40 граммах сульфата меди (II)?
4. Какой объем занимают $3,01 \cdot 10^{23}$ молекул кислорода (н.у.)?
5. Какой объем занимают 73 г хлороводорода (н.у.)?
6. Какой объем занимают 0,5 моль сероводорода (н.у.)?
7. Определите массу соли, образующейся в результате взаимодействия 2 моль гидроксида натрия с соляной кислотой.
8. Определите тип и массу соли, образующейся в результате взаимодействия 1 моль гидроксида калия и 1 моль оксида углерода (IV).
9. Определите количество и массу гидроксида калия, при взаимодействии которого с угольной кислотой образовалось 0,5 моль кислой соли.
10. Определите массу соли, образующейся в результате взаимодействия 49 г серной кислоты с 48 г гидроксида меди (II).
11. Определите формулу оксида азота, если его плотность по водороду равна 15, а масса кислорода в нем составляет 50%.

Тема №4: «Классы неорганических соединений»

Вариант 1

1. Выберите из данных оксидов основные: BeO, CrO₃, BaO, Li₂O, SO₂, P₂O₅, NO, SiO₂, FeO. Какие оксиды называются основными?
2. Получите гидроксид цинка и докажите его амфотерные свойства.
3. Получите ортофосфорную кислоту и напишите ее ступенчатую диссоциацию.
4. Получите гидрофосфат кальция, напишите диссоциацию и укажите тип этой соли.
5. Напишите молекулярные и ионные уравнения гидролиза карбоната калия. Укажите реакцию среды.
6. Осуществите превращения:

$$P_4O_{10} \rightarrow H_3PO_4 \rightarrow NaH_2PO_4 \rightarrow Na_2HPO_4 \rightarrow Na_3PO_4 \rightarrow Ca_3(PO_4)_2$$
 Напишите уравнения в молекулярной и ионной формах.
7. К данным ионным уравнениям напишите молекулярные:
 а) $Mg(OH)_2 + 2 H^+ \rightarrow Mg^{2+} + H_2O$, б) $SO_2 + 2 OH^- \rightarrow SO_3^{2-} + H_2O$,
 в) $HCO_3^- + OH^- \rightarrow CO_3^{2-} + H_2O$.
8. а) Напишите графическую формулу (CuOH)₂SO₄, б) Допишите, уравняйте и назовите все вещества: $Ca(OH)_2 + HCl(нед.) \rightarrow \dots$
9. Определите молярную концентрацию раствора серной кислоты, если в 250 мл раствора содержится 49 г H₂SO₄.
10. В лаборатории имеется раствор с массовой долей гидроксида натрия 30% (плотность равна 1,3 г/мл). Какой объем этого раствора надо взять для приготовления раствора объемом 500мл с массовой долей NaOH 15% и плотностью 1,15 г/мл?

Вариант 2

1. Получите оксид углерода (IV) несколькими способами. К каким оксидам он относится?
2. Получите гидроксид алюминия и напишите реакцию его термического разложения.
3. Получите азотную кислоту и докажите ее окислительные свойства на примере конкретных реакций.
4. Получите дигидрофосфат натрия, напишите диссоциацию и укажите тип данной соли.
5. Напишите молекулярные и ионные уравнения гидролиза фосфата натрия. Укажите реакцию среды.
6. Осуществите превращения:

$$CaO \rightarrow CaCO_3 \rightarrow Ca(HCO_3)_2 \rightarrow CaCO_3 \rightarrow CO_2 \rightarrow NaHCO_3$$
 Напишите уравнения в молекулярном и ионном виде.
7. К данным ионным уравнениям напишите молекулярные:
 а) $Cu(OH)_2 + 2 H^+ \rightarrow Cu^{2+} + H_2O$, б) $CO_2 + 2 OH^- \rightarrow CO_3^{2-} + H_2O$,

Тема №8: «Химия неметаллов»

Вариант 1

1. Получите азотную кислоту лабораторным и промышленным способами.
2. Охарактеризуйте отношение карбонатов к разложению.
3. Гидролиз сульфида натрия. Напишите уравнения в молекулярной и ионной форме, укажите реакцию среды.
4. Осуществите превращения: $\text{FeS}_2 \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4$
 $\text{SO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$
5. Фосфорсодержащий компонент удобрения - дигидрофосфат кальция $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$. Определите массовую долю этого вещества в удобрении, если массовая доля фосфора составляет 18,6%.
6. При взаимодействии раствора серной кислоты массой 150 г с избытком раствора хлорида бария выделился осадок массой 6г. Определите массовую долю серной кислоты в исходном растворе.

Вариант 2

1. Получите серную кислоту промышленным способом. Укажите условия.
2. Охарактеризуйте отношение нитратов к разложению.
3. Гидролиз сульфита калия. Напишите уравнения в молекулярном и ионном виде, укажите реакцию среды.
4. Осуществите превращения:
 $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$.
5. Какой объем воздуха и какую массу воды надо взять для превращения оксида серы (IV) объемом 10 л (н.у.) в серную кислоту. Объемная доля кислорода в воздухе составляет 21%.
6. Вычислите, какая масса кальциевой селитры, используемой в качестве удобрения, может быть получена из гидроксида кальция массой 120 г, котором массовая доля примесей составляет 10% ?

Вариант 3

1. Получите аммиак лабораторным и промышленным способами. Соли аммония, получение, применение.
2. Химические свойства серной кислоты, их особенности.
3. Гидролиз фосфата натрия. Напишите уравнения в молекулярном и ионном виде, укажите реакцию среды.
4. Осуществите превращения: $\text{MnO}_2 \rightarrow \text{Cl}_2 \rightarrow \text{HClO}$
 $\text{Cl}_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{ClO})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3?$
5. Какую массу раствора с массовой долей серной кислоты 50% можно получить из пирита массой 200 кг, содержащего 5% примесей? Выход серной кислоты - 80%.

Тема № 12: «Спирты. Фенолы»

Вариант 1

1. Получение спиртов. Получите этанол из алканов и алкенов, укажите условия реакций.
2. Окисление первичных спиртов. Покажите окисление бутанола-1, назовите продукт.
3. Химические свойства фенолов. Что такое карболовая кислота?
4. Напишите реакцию взаимодействия этиленгликоля с гидроксидом меди (II).
5. Получите трифосфат глицерина.
6. Напишите все возможные изомеры вещества состава $C_5H_{11}OH$ и назовите их по М.Н.
7. Осуществите превращения: $CH_4 \rightarrow X \rightarrow CH_3OH \rightarrow CH_3-O-CH_3$. Назовите продукты реакций.
8. Метанол количеством 2,5 моль нагрели с избытком KBr и H_2SO_4 , получили бромметан массой 190 г. Определите выход бромметана.
9. Определите массовую долю алкоголята натрия в его спиртовом растворе, полученном в результате реакции между металлическим натрием массой 4,6 г и абсолютным этанолом объемом 100 мл и плотностью $0,79 \text{ г/см}^3$.
10. При взаимодействии раствора фенола в бензоле массой 250 г с избытком бромной воды получили бромпроизводное массой 83 г. Определите массовую долю фенола в растворе.

Вариант 2

1. Получите фенол двумя способами, укажите условия реакций.
2. Окисление вторичных спиртов. Покажите окисление бутанола-2, назовите продукт.
3. В чем сходство и различие спиртов и фенолов? Объясните. Приведите уравнения соответствующих реакций.
4. Напишите реакцию: $C_2H_5OH \xrightarrow[t = 140^\circ C]{H_2SO_4} \dots ?$ Назовите продукт реакции и укажите, к какому классу органических соединений он относится.
5. Получите сложный эфир уксусной кислоты и глицерина. Назовите.
6. Напишите все возможные изомеры вещества состава C_4H_9OH и назовите их по М.Н.
7. Осуществите превращения: пропанол-2 $\rightarrow X \rightarrow Y \rightarrow 2,3$ -диметилбутан. Назовите вещества X и Y.
8. При нагревании предельного одноатомного спирта массой 24 г с концентрированной серной кислотой образовался алкен массой 12,6 г. Выход продукта составляет 75%. Определите формулу исходного спирта.

**Тема № 16: «Азотсодержащие соединения
(амины, аминокислоты, пептиды, белки, гетероциклические
соединения, нуклеиновые кислоты)»**

Вариант 1

1. Амины: классификация, номенклатура.
2. Получите пептид Ала-Сер-Глу. Укажите N- и C-концы, пептидную связь и реакцию среды водного раствора.
3. α -аланин + HCl \rightarrow ...? α --аланин + NaOH \rightarrow ...?
4. Гетероциклические соединения: примеры, названия.
5. Вторичная структура ДНК. В чем сущность комплементарности?
6. Осуществите следующие превращения:
метан \rightarrow ацетилен \rightarrow бензол \rightarrow нитробензол \rightarrow анилин \rightarrow
2,4,6-триброманилин.
7. Напишите структурные формулы всех аминов - изомеров вещества состава $C_4H_{11}N$ и назовите их.
8. При восстановлении нитробензола массой 148г получили анилин массой 100г. Определите выход продукта.

Вариант 2

1. Докажите уравнениями реакций основные свойства аминов на примере метиламина.
2. Получите биполярный ион α -аланина.
3. Глицин + HCl \rightarrow ..?
4. Пиррол: строение, представление о его химических свойствах.
5. Нуклеиновые кислоты. Представление о строении. Биологическая роль.
6. Осуществите следующие превращения: этиловый эфир этановой кислоты \rightarrow $CH_3COOH \rightarrow X \rightarrow NH_2CH_2COOH$. Назовите X.
7. Напишите структурные формулы всех аминокислот - изомеров аминокaproновой кислоты и назовите их.
8. Определите формулу вторичного амина, массовые доли атомов углерода, водорода и азота в котором соответственно равны 61%, 15,3%, 23,7%.

Вариант 3

1. Сравните химические свойства ароматических и алифатических аминов.
2. α --аминокислоты, номенклатура, изомерия, химические свойства. Незаменимые аминокислоты, примеры
3. Фенилаланин + NaOH \rightarrow ..?
4. Пиридин: строение, представление о химических свойствах.
5. Нуклеотиды. Представление о строении.
6. Осуществите следующие превращения:

Отпечатано редакционно-издательским отделом
ГОУ ВПО КемГМА Росздрава

650029, Кемерово,
ул. Ворошилова, 22а.
Тел./факс. +7(3842)734856;
epd@kemsma.ru



Подписано в печать 22.06.2006.
Гарнитура таймс. Тираж 1000 экз.
Формат 21×30½ У.п.л. 2,7.

Требования к авторам см. на <http://www.kemsma.ru/rio/forauth.shtml>
Лицензия ЛР №21244 от 22 сентября 1997 г.