

МИНИСТЕРСТВО ТРУДА, ЗАНЯТОСТИ И ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ
НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ
Бердский политехнический колледж
(ГБПОУ НСО «Бердский политехнический колледж»)

**Методическое пособие
для самостоятельной работы
по химии**

Рассмотрено на ПЦК
Протокол № 1
от 04.09.2014 г

Председатель ПЦК
 Т.А. Кулинич

Бердск, 2014

Оглавление

Пояснительная записка.....	4
Варианты заданий	4
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИИ.....	5
СОВРЕМЕННОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ О СТРОЕНИИ АТОМА	5
Вопросы	5
ХИМИЧЕСКИЕ СВЯЗИ.....	6
Вопросы	6
Упражнения	7
ВЕЩЕСТВО.....	7
Задачи.....	7
ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ.....	8
Вопросы	8
Упражнения	9
НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ.....	10
НЕОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ	10
Вопросы	10
Задачи.....	11
ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ.....	11
ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ	11
Вопросы	11
УГЛЕВОДОРОДЫ.....	12
Упражнения	12
КИСЛОРОДСОДЕРЖАЩИЕ СОЕДИНЕНИЯ.....	13
Вопросы	13
АЗОТСОДЕРЖАЩИЕ СОЕДИНЕНИЯ	13
Задачи.....	13
ПОЛИМЕРЫ.....	14
Вопросы	14
ХИМИЯ И ЖИЗНЬ	14
ХИМИЯ И ЗДОРОВЬЕ.....	14

Вопросы	14
ХИМИЯ В ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ.....	15
Вопросы	15
Используемая литература.....	16
ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И РЕШЕНИЕ ТИПОВЫХ ЗАДАЧ.....	16
Классификация химических реакций	16
Определение степени окисления в соединениях по их формулам	16
Химическая связь	17
Решение задач.....	17

Пояснительная записка

Рабочая тетрадь составлена в соответствии с рабочей программой дисциплины «Химия» для выполнения контрольной работы по химии и предназначена для студентов, обучающихся по индивидуальному графику.

Основная цель рабочей тетради - это прочное усвоение студентами фундаментальных основ химической науки, овладение базовыми знаниями, приобретение навыков самостоятельной работы.

Заполнение рабочей тетради будет способствовать систематизации знаний, выработке умения отбора наиболее значимой информации, ее дифференциации и обобщения. Практические задания рассчитаны на применение полученных знаний.

Многие вопросы и задания не имеют однозначных решений. Их цель состоит в том, чтобы научить студентов, аргументировано излагать свои мысли и выводы.

Помещенные в рабочую тетрадь задания помогут преподавателям в организации учебного процесса, а студентам - в усвоении основных понятий. Рабочая тетрадь заполняется студентами в процессе самостоятельной подготовки. Ответы должны излагаться грамотно, разборчивым и аккуратным почерком, содержать только общеупотребляемые в химии сокращения.

Варианты заданий

№ варианта		Т-1		Т-2		Т-3		Т-4		Н-1		О-1		О-2		О-3		О-4		О-5	
		В	У	В	У	3	В	У	В	3	В	У	В	У	В	У	В	3	В	У	В
1	А,Б	1		10, 7		6	1, 6		10, 7	6	2	3	6	2							
2	В,Г	2		9, 5		3	8, 2		9, 5	10	5	10	3	5							
3	Д, Е	3		8, 3		7	2, 1		8, 3	3	7	7	7	7							
4	Ж,З, И	3		8, 10		4	4, 7		8, 10	4	3	1	4	3							
5	К	4		7, 4		1	3, 10		7, 4	1	8	6	1	8							
6	Л,М	5		6, 9		8	10, 9		6, 9	7	10	9	8	10							
7	Н,О	6		5, 1		5	5, 3		5, 1	2	6	4	5	6							
8	П,Р	7		4, 6		10	7, 8		4, 6	5	9	8	10	9							
9	С,Т	8		3, 8		2	9, 4		3, 8	9	1	5	2	1							
10	У,Ф,Х	9		2, 10		7	4, 5		2, 10	3	4	2	7	4							
11	Ц,Ч,Ш	9		2, 2		9	6, 1		2, 2	8	7	1	9	7							
12	Щ,Э	10		1, 3		4	2, 5		1, 3	8	4	7	4	4							
13	Ю,Я	10		1, 2		9	6, 7		1, 2	4	3	2	9	3							

В первой колонке прописаны буквы алфавита, Вы должны по первой букве своей фамилии выделить строку с номерами заданий, которые Вам надо выполнить.

Раздел заданий по теоретическим основам химии:

Т-1 (Т – теоретические основы химии, 1 - номер темы), В - вопрос, У - упражнение, З - задача.

Раздел заданий по неорганической химии:

Н-1 (Н - неорганическая химия, 1 - номер темы), В – вопрос, З – задача.

Раздел заданий по органической химии:

О-1 (О - органическая химия, 1 - номер темы), В - вопрос, У - упражнение.

Пример. Ваша фамилия начинается с буквы К - вариант № 5, задания из теоретической химии: 4, 7, 4, 1, 3, 10; задания из неорганической химии: 7, 4; задания из органической химии: 1, 8, 6, 1, 8.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИИ

Тема 1

СОВРЕМЕННОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ О СТРОЕНИИ АТОМА

Вопросы

1. Какие явления доказывают сложность строения атома?
2. Какие модели строения атома вы знаете?
3. Из каких частиц состоит атомное ядро? Что такое изотопы? Почему символы различных изотопов одного и того же элемента идентичны, хотя их относительная атомная масса различна?
4. Для всех ли химических веществ справедлив закон постоянства состава? Обоснуйте ответ.
5. Как устроена электронная оболочка атома? Что такое энергетический уровень (Электронный слой) атома? Что представляет собой атомная орбиталь? Какие орбитали вам известны?
6. На что указывает номер: а) периода; б) группы в Периодической системе Д.И. Менделеева?
7. Какие предпосылки послужили основой открытия Периодического закона?
8. Почему водород занимает в Периодической системе двойственное положение?
9. Каково значение Периодического закона и Периодической системы Д.И. Менделеева?
10. Открытие благородных газов, сделанное после формулировки Периодического закона, не смогло нарушить теорию периодичности.

Почему? Охарактеризуйте положение в Периодической таблице благородных газов.

Тема 2

ХИМИЧЕСКИЕ СВЯЗИ

Вопросы

1. Что называют ионной связью? Какие элементы склонны к образованию ионной связи? Приведите примеры химических соединений.
2. Охарактеризуйте понятия «катион», «анион». Какие группы катионов и анионов вы знаете?
3. Какой тип кристаллической решетки характерен для веществ с ионным видом связи? Какими характерными физическими свойствами обладают соединения такого строения? Приведите примеры химических соединений.
4. Какие типы кристаллических решеток характерны для веществ с ковалентной неполярной связью? Приведите примеры веществ с кристаллическими решетками таких типов и опишите характерные для них физические свойства.
5. Какие типы кристаллических решеток характерны для веществ с ковалентной полярной связью? Приведите примеры веществ с кристаллическими решетками таких типов. Какими характерными физическими свойствами обладают соединения этого строения?
6. По какому признаку ковалентные связи относят к полярным и неполярным? Приведите примеры простых веществ и химических соединений, в молекулах которых содержатся: а) только ковалентные полярные связи; б) только ковалентные неполярные связи; в) ковалентные связи обоих видов.
7. Какова природа водородной связи? Почему одним из атомов принимающих участие в образовании водородной связи, обязательно является атом водорода? Приведите примеры веществ с межмолекулярной и внутримолекулярной водородной связью.
8. Приведите примеры веществ, для которых характерно наличие следующих видов связей: а) ковалентная связь и ионная связь; б) ковалентная связь и межмолекулярная водородная связь; в) ковалентная связь и внутримолекулярная водородная связь.
9. Охарактеризуйте металлическую связь. Что сближает эту связь с ионной и ковалентной связями?
10. С какими металлами и сплавами вы будете иметь дело на производственной практике и столкнетесь в будущей профессиональной деятельности? Какие их свойства лежат в основе их применения?

Упражнения

1. Составьте схемы образования ионной связи в следующих веществах: а) оксид натрия; б) хлорид стронция; в) нитрид калия. При каких условиях существуют ионные молекулы таких веществ?
2. Составьте электронные и графические формулы молекул следующих веществ: а) фосфин; б) селеноводород; в) тетрахлорид углерода.
3. Определите валентность и степень окисления каждого элемента в формулах: а) диоксид углерода; б) монооксид углерода; в) дициан.
4. Составьте схемы образования ковалентной полярной связи в следующих веществах: а) NH_3 ; б) CO_2 ; в) SO_3 . Укажите валентность и степень окисления каждого атома в этих частицах.
5. Определите валентность и степень окисления каждого элемента в молекулах следующих веществ: а) белый фосфор; б) оксид углерода (II); в) оксид азота (V).
6. Определите валентность и степень окисления каждого элемента в ионах, формулы которых: а) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$; б) SO_4^{2-} ; в) HSO_3^- .
7. Определите валентность и степень окисления каждого элемента в формулах: а) оксид углерода (IV); б) гидроксида аммония; в) спирта.
8. Определите валентность и степень окисления каждого элемента в ионах, формулы которых: а) NH_4^+ ; б) Na^+ в) Cr^{3+} .
9. Определите валентность и степень окисления каждого элемента в формулах: а) фосфорной кислоты; б) этанола; в) гидроксида алюминия.
10. Среди приведенных формул укажите формулы соединений с ионными кристаллическими решетками: KCl , CaBr_2 , NH_3 , BaO , Li_2S , SiO_2 , $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, H_2SO_4 .

Тема 3

ВЕЩЕСТВО

Задачи

1. Найдите массовую долю растворенного вещества в растворе, полученном при смешивании 20 г нитрата кальция, 30 г воды и 200 г 20%-ного раствора нитрата кальция.
2. К 500 г 10%-ного раствора хлорида железа(III) добавили 250 г воды и 50 г хлорида железа(III). Соль полностью растворилась. Найдите массовую долю растворенного вещества в полученном растворе.
3. Какую массу бромида магния необходимо растворить в 250 г воды для получения 40%-ного раствора этой соли?
4. Некоторое количество бромоводорода растворилось в 120 г воды, в результате чего был получен 50%-ный раствор. Какой объем занимал этот бромоводород при нормальных условиях?
5. Некоторое количество хлорида меди(II) полностью растворилось в 200 г 10%-ного раствора этой соли, в результате чего был получен 20%-ный раствор хлорида меди (II). Найдите массу растворившейся соли.

6. К 500 г 60%-ного раствора серной кислоты добавили воду и получили 25%-ный раствор серной кислоты. Найдите массу добавленной воды.
7. При добавлении 40 г воды к 15%-ному раствору сульфата меди (II) был получен 5%-ный раствор этой соли. Найдите массу исходного раствора сульфата меди(II).
8. Какую массу 5%-ного раствора хлорида кальция необходимо добавить к 200 г 40%-ного раствора этой соли, чтобы получить 10%-ный раствор?
9. Какую массу 5%-ного раствора серной кислоты необходимо добавить к 100 г 90%-ного раствора серной кислоты для получения 10%-ного раствора?
10. При растворении 80 г карбоната калия в 500 г раствора этой соли получился 30%-ный раствор. Найдите массовую долю карбоната калия в исходном растворе.

Тема 4

ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ

Вопросы

1. Какие реакции называют экзо- и эндотермическими? Приведите примеры реакций различного типа из органической и неорганической химии.
2. По каким признакам можно классифицировать реакции в неорганической химии?
3. Укажите, в каких случаях реакции являются гомогенными, а в каких - гетерогенными:
 - а) жидкость + жидкость;
 - б) жидкость + твердое вещество;
 - в) твердое вещество + твердое вещество.Приведите примеры реакций различного типа из органической и неорганической химии.
4. Как классифицируют химические реакции по числу и составу реагирующих веществ? Приведите примеры реакций различного типа из органической и неорганической химии.
5. Реакции каких типов всегда являются окислительно-восстановительными? Приведите примеры реакций различного типа из органической и неорганической химии.
6. Существуют реакции, которые невозможно отнести ни к реакциям соединения, ни к реакциям разложения, ни к реакциям замещения, ни к реакциям обмена. Что это за реакции? Подтвердите свой ответ конкретными примерами.
7. Какие явления называют химическими реакциями? Чем они отличаются от физических явлений и ядерных реакций?

8. Укажите, в каких случаях реакции являются гомогенными, а в каких - гетерогенными:
- а) газ + газ;
 - б) газ + жидкость;
 - в) газ + твердое вещество;
 - г) жидкость + жидкость;
 - д) жидкость + твердое вещество;
 - е) твердое вещество + твердое вещество.

Приведите примеры реакций различного типа из органической и неорганической химии.

9. По каким признакам можно классифицировать реакции в органической химии?
10. Приведите примеры реакций соединения и разложения из органической и неорганической химии.

Упражнения

1. Напишите уравнения реакций соединения, в которые вступают: а) два простых вещества; б) одно простое и одно сложное (неорганическое) вещество; в) одно простое и одно сложное (органическое) вещество; г) два сложных (неорганических) вещества; д) два сложных (органических) вещества; е) одно простое и два сложных вещества. Какие из этих реакций являются окислительно-восстановительными?
2. Напишите уравнения реакций разложения, в результате которых образуются: а) два простых вещества; б) одно простое и одно сложное (неорганическое) вещество; в) одно простое и одно сложное (органическое) вещество; г) два сложных (неорганических) вещества.
3. Напишите уравнения реакций соединения, в которые вступают: а) два вещества, каждое из которых содержит кислород; б) три вещества, каждое из которых содержит кислород; в) два вещества, каждое из которых содержит водород; г) два вещества, каждое из которых содержит хлор. Какие из этих реакций являются окислительно-восстановительными?
4. Напишите уравнения реакций разложения, в результате которых образуются: а) два вещества, каждое из которых содержит кислород; б) три вещества, каждое из которых содержит кислород; в) два вещества, каждое из которых содержит водород; г) два вещества, каждое из которых содержит хлор. Какие из этих реакций являются окислительно-восстановительными?
5. Напишите уравнения реакций соединения, разложения, замещения и обмена, в которые вступает: а) оксид железа (II); б) сульфат железа (II); в) хлорид железа (II). Какие из этих реакций являются окислительно-восстановительными?

6. Напишите уравнения реакций соединения, разложения, замещения и обмена, в результате которых образуется хлорид натрия. Какие из этих реакций являются окислительно-восстановительными?
7. Напишите уравнения реакций соединения, разложения и обмена, в результате которых образуется карбонат кальция. Какие из этих реакций являются окислительно-восстановительными?
8. Напишите уравнения следующих реакций: а) взаимодействие натрия с водой; б) взаимодействие оксида натрия с водой; в) взаимодействие сульфида алюминия с водой. Охарактеризуйте эти реакции на основе известных вам классификаций.
9. Напишите уравнения следующих реакций: а) взаимодействие гидроксида натрия с хлороводородом; б) взаимодействие гидроксида натрия с уксусной кислотой; в) взаимодействие гидроксида натрия с гидроксидом алюминия. Укажите условия протекания этих реакций. Охарактеризуйте эти реакции на основе известных вам классификаций.
10. Напишите уравнения реакций, необходимых для осуществления следующих превращений:
 медь \longrightarrow хлорид меди (II) \longrightarrow сульфид меди (II) \longrightarrow
 \longrightarrow оксид меди (II) \longrightarrow медь
 Охарактеризуйте эти реакции на основе известных вам классификаций.

НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Тема 1

НЕОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

Вопросы

1. Дайте определение кислотам исходя из их состава и с точки зрения теории электролитической диссоциации.
2. Можно ли получить водород взаимодействием свинца с раствором серной кислоты? Почему?
3. В чем заключается коррозия металлов? Какие типы и виды коррозии различают?
4. Назовите различные способы защиты металла от коррозии.
5. Почему щелочные и щелочноземельные металлы нельзя получить гидрометаллургическим методом?
6. Какими особенностями строения отличаются атомы неметаллов? Как их строение определяет свойства веществ этого класса?
7. Охарактеризуйте понятие «электроотрицательность». Сравните ряд электроотрицательности с рядом напряжения металлов.
8. Сравните производство аммиака и производство серной кислоты. Что общего у этих промышленных производств? Чем они отличаются?

- Исходя из принципов классификации кислот, дайте полную характеристику азотной и фосфорной кислоты.
- Исходя из принципов классификации оснований, дайте полную характеристику гидроксида бария и гидроксида аммония.

Задачи

- Определите коэффициенты в следующем уравнении реакции:
$$\text{Ca} + \text{HNO}_3 = \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$$
- Сколько литров водорода (н.у.) может быть получено при растворении в воде 120 г кальция?
- В состав нержавеющей стали входит 12 % никеля, 8 % хрома, остальное – железо. Сколько килограммов каждого из металлов необходимо для получения 2 т такой стали?
- Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:
$$\text{C} \rightarrow \text{CO}_2 \rightarrow \text{MgCO}_3 \rightarrow \text{MgO}$$
- Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:
$$\text{Li} \rightarrow \text{Li}_2\text{O} \rightarrow \text{LiOH} \rightarrow \text{Li}_2\text{CO}_3$$
- Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:
$$\text{Cl}_2 \rightarrow \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl}$$
- В 200 мл воды растворили 33,6 л бромоводорода (н.у.). Определите массовую долю бромоводорода в растворе.
- В 200 мл воды растворили 48 г гидроксида натрия. Найдите массовую долю щелочи в полученном растворе.
- Какой объем водорода (н.у.) выделится при растворении в воде лития массой 28 г?
- Какая масса 10-процентного раствора соляной кислоты пойдет на растворение 3,68 г CaCO_3 ?

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Тема 1

ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

Вопросы

- Опишите круговорот углерода в природе.
- Сформулируйте и поясните основные положения теории химического строения А.М. Бутлерова.
- Какую группу называют функциональной? Какие функциональные группы вам известны? Напишите их формулы и назовите классы соединений, содержащих данные группы.

4. Назовите основные типы реакций в неорганической и органической химии. Найдите черты и различия этих классификаций.
5. Для какого класса углеводородов: алканов или алкенов – характерны реакции присоединения? Ответ обоснуйте.
6. Сравните понятия «валентность» и «степень окисления», используя примеры.
7. Каким свойством углерода объясняется, что он является основным элементом жизни?
8. Каждое соединение имеет определенный качественный и количественный состав. Верно ли обратное, что определенному составу отвечает всегда только одно соединение? Дайте подробный ответ.
9. Охарактеризуйте строение электронных слоев атома углерода.
10. Какие предпосылки были для создания теории химического строения А.М. Бутлерова?

Тема 2

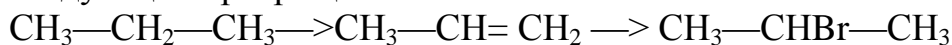
УГЛЕВОДОРОДЫ

Упражнения

1. Изобразите графически молекулы следующих органических соединений: 2, 5 - дибромгексан; 2 - диметил - 4 - этилгексан; 2, 6 - диметил - 3 - этилгептан.
2. а) Напишите химические свойства алканов (на примере бутана); б) Изобразите графически молекулы следующих органических соединений: 2, 5 - диметил - 5 - этил - 3 - пропилгексан; 1 - йод - 2 - диметилпропан; 2,1 - диметиллоктан.
3. а) Напишите химические свойства алкенов (на примере бутена); б) Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения: $\text{CH}_3 - \text{CH}_3 \longrightarrow \text{CH}_2 = \text{CH}_2 \longrightarrow \text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{OH} \longrightarrow \text{CO}_2$.
4. а) Напишите химические свойства алканов (на примере пентана); б) Напишите структурные формулы возможных изомеров пентина - 2.
5. а) Напишите химические свойства алкенов (на примере пропена); б) Напишите структурные формулы возможных изомеров 3 -бромпентан.
6. а) Напишите химические свойства алкинов (на примере пропина); б) Изобразите графически молекулы следующих органических соединений: 1 - йод - 2,3 - диметилбутан; 2,5 - диметил - 5 - этил - 3 - пропилгексан.
7. а) Напишите химические свойства алкинов (на примере бутина); б) Напишите структурные формулы возможных изомеров гептена - 2.
8. а) Напишите химические свойства алканов (на примере пропана); б) Напишите структурные формулы возможных изомеров 2 - метилбутен - 1.
9. а) Напишите химические свойства алкенов (на примере этилена); б) Изобразите графически молекулы следующих органических соедине-

ний: 2 - диметил - пропан; 1 - йод - 2, 3 - диметилбутан; 1,5 — дибромгексан.

10. а) Напишите химические свойства алканов (на примере пентана); б) Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



Тема 3

КИСЛОРОДСОДЕРЖАЩИЕ СОЕДИНЕНИЯ

Вопросы

1. Классификация спиртов, номенклатура. Химические свойства спиртов.
2. Многоатомные спирты, их свойства, применение, значение.
3. Фенолы, строение, химические свойства.
4. Биологическое значение спиртов, фенолов.
5. Альдегиды, их функциональная группа, номенклатура, свойства.
6. Качественные реакции на кислородсодержащие соединения.
7. Кетоны, их функциональная группа, номенклатура, свойства.
8. Биологическая роль альдегидов и кетонов.
9. Простые эфиры, номенклатура, свойства, биологическое значение.
10. Общая характеристика одноатомных спиртов (общая формула, номенклатура, физические и химические свойства, получение).

Тема 4

АЗОТСОДЕРЖАЩИЕ СОЕДИНЕНИЯ

Задачи

1. При восстановлении 492 г нитробензола получили 282 г анилина. Рассчитайте выход продукта реакции от теоретически возможного.
2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:
Ацетилен \rightarrow бензол \rightarrow нитробензол \rightarrow анилин
3. В медицине для стимулирования работы головного мозга применяют глицин в таблетках. Рассчитайте массовую долю глицина в растворе, полученном растворением одной таблетки массой 0,2 г в 30 мл воды.
4. Из 8,9 г некоторой α -аминокислоты было получено 11,1 г ее натриевой соли. Какая аминокислота была взята в реакцию?
5. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:
Этан \rightarrow этилен \rightarrow этанол \rightarrow уксусный альдегид \rightarrow уксусная кислота \rightarrow хлоруксусная кислота \rightarrow глицин
6. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:
Бензол \rightarrow нитробензол \rightarrow анилин \rightarrow 2,4,6-триброманилин
7. Составьте формулы всех изомеров пропиламина $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-NH}_2$.

8. Рассчитайте, какую примерно молекулярную массу будет иметь белок, содержащий 0,32 % серы, если предположить, что в его молекуле содержится только один атом серы.
9. Приведите пример реакции нуклеофильного замещения с участием первичного и вторичного аминов.
10. При добавлении к бромной воде анилина она обесцвечивается. Объясните изменения и приведите уравнение реакции.

Тема 5

ПОЛИМЕРЫ

Вопросы

1. Какие вещества называют полимерами?
2. Почему поливинилхлорид и фенолформальдегидные пластмассы «относятся» к нагреванию по-разному?
3. Чем объяснить, что при обычных условиях этилен – газ, а полиэтилен – твердое нелетучее вещество?
4. Почему так различны по физическим свойствам углекислый газ (CO_2) и кварц (SiO_2)?
5. Приведите примеры полимеризации, сополимеризации и поликонденсации.
6. Какие из перечисленных признаков характеризуют натуральный каучук: а) пространственный полимер; б) термопластичный полимер; в) стереорегулярный полимер; г) продукт вулканизации; д) искусственный полимер?
7. На какие группы делятся волокна?
8. На какие группы делятся пластмассы?
9. Какие бывают биополимеры?
10. Классифицируйте полимеры по происхождению, по форме макромолекулы, по составу основной цепи.

ХИМИЯ И ЖИЗНЬ

Тема 1

ХИМИЯ И ЗДОРОВЬЕ

Вопросы

1. Приготовьте сообщение о содержании вашей домашней аптечки. Какие лекарства, по вашему мнению, обязательно должны входить в ассортиментный минимум любой бытовой аптечки?
2. Какую роль играют витамины? Как их применять? Как сохранять витамины в пище?
3. Как нужно относиться к многочисленным рекламным роликам о лекарствах, которые бесконечно передают по телевидению?

4. Почему при отравлении нефтепродуктами противопоказано принятие жиров, растительных масел, яиц?
5. В какой воде – мягкой или жесткой – более токсичны ионы тяжелых металлов?
6. Всем известно, как полезны для здоровья молочные продукты. Какой процесс используют для получения кефира?
7. Многие вещества находят самое широкое применение в различных областях жизни. Назовите вещество, которое может спасти человека в случае сердечного заболевания. Оно же может взорваться и мгновенно уничтожить многих людей.
8. Некоторые из модных сейчас пищевых добавок содержат пищевые волокна. Объясните с точки зрения химии, почему пища, содержащая пищевые волокна, создает ощущение сытости, хотя содержит мало калорий.
9. Известно, что белки в основном выполняют пластическую функцию, жиры и углеводы – энергетическую. А какую роль выполняют витамины и минеральные элементы?
10. Морковь, тыква, абрикосы, яйца, печень, масло – какой витамин содержится в этих продуктах?

Тема 2

ХИМИЯ В ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ

Вопросы

1. Что такое СМС? Какие преимущества и недостатки имеют они по сравнению с мылами?
2. Какие чистящие и моющие средства вы используете в быту? Каковы основы их безопасного применения?
3. Что означают символы этикеток на одежде? Какое значение имеет учет информации символов на метках для ухода за одеждой?
4. Расскажите о бытовых пестицидах, которые вы применяете дома, на даче или на приусадебном участке. Каковы правила их безопасного применения?
5. Назовите основные факторы, вызывающие химическое загрязнение окружающей среды.
6. Охарактеризуйте роль атмосферы для обеспечения жизнедеятельности биосферы – живой оболочки Земли.
7. Назовите основные источники химического загрязнения атмосферы и укажите пути борьбы с ними.
8. Что такое кислотные дожди? Какую роль играют они в природе и жизни человека? Как с ними бороться?
9. Что такое парниковый эффект? Какую роль он играет в природе и жизни человека?

10. Назовите основные источники химического загрязнения гидросферы и пути борьбы с ними.

Используемая литература

1. Габриелян О.С. Химия для профессий и специальностей технического профиля: учебник – М.: Издательский центр «Академия», 2013.
2. Габриелян О.С. Химия. 10 класс. Базовый уровень: учебник для общеобразовательных учреждений – М.: Дрофа, 2013
3. Габриелян О.С. Химия. 11 класс. Базовый уровень: учебник для общеобразовательных учреждений – М.: Дрофа, 2012
4. Габриелян О.С. Химия 11 класс. Профильный уровень: учебник для общеобразовательных учреждений – М.: Дрофа, 2010
5. Гольдфарб Я.Л., Ходаков Ю.В. Сборник задач и упражнений по химии: Учебное пособие/ – М.: просвещение, 1988.
6. Рабочая тетрадь для контрольных работ по химии / авт.-сост. Л. Г. Баймакова, Л. Г. Харитоновна. – Омск : Изд-во СибГУФК, 2007.

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И РЕШЕНИЕ ТИПОВЫХ ЗАДАЧ

Классификация химических реакций

Химическая реакция, или химическое превращение - это процесс, при котором из одних веществ образуются другие вещества. В зависимости от характера процесса выделяют несколько типов химических реакций:

1. Реакции разложения $AB \longrightarrow A + B$
 $2\text{HgO} = 2\text{Hg} + \text{O}_2$
2. Реакции соединения $A + B \longrightarrow AB$
 $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$
3. Реакции обмена $AB + CD \longrightarrow AD + CB$
 $\text{CaO} + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
4. Реакции замещения $AB + C \longrightarrow AC + B$
 $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$

Определение степени окисления в соединениях по их формулам

Определить степень окисления марганца в манганате калия K_2MnO_4 .

Решение:

1. Проставляем в формуле степень окисления элементов



2. Составляем и решаем уравнение.

$$2 \cdot 1 + x \cdot 1 + (-2 \cdot 4) = 0$$

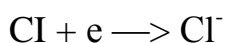
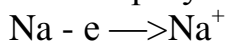
$$x = 6$$

Ответ: степень окисления марганца +6.

Химическая связь

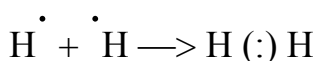
Все вещества (кроме металлов) по характеру химической связи между их атомами могут быть разделены на две основные группы.

1. Вещества с ионной связью, состоящие из положительно и отрицательно заряженных ионов, связанных между собой силами электростатического притяжения. Сила электростатического притяжения между разноименными зарядами связывает образовавшиеся ионы друг с другом, в результате чего получается соль - хлористый натрий.



Типичными представителями веществ с ионной связью являются соли, основные оксиды и др.

2. Вещества с ковалентной связью, состоящие из электронейтральных молекул, образованных атомами, связь между которыми осуществляется в результате взаимодействия электронов, становящихся при этом общими у двух соединяющихся атомов.



Типичными представителями веществ с ковалентной неполярной связью являются - водород, кислород, хлор, бром, йод, азот и т. д. В молекуле HCl атомы водорода и хлора связаны между собой ковалентной полярной связью, общие электроны смещены в сторону хлора, как элемента с более резко выраженной электроотрицательностью $\text{H}^+ : \text{Cl}^-$.

Типичными представителями веществ с ковалентной полярной связью являются аммиак, оксид углерода (IV), сероводород и т. д.

3. Водородная связь возникает между молекулами, содержащими в своем составе водород и сильно электроотрицательный элемент. Такими элементами являются фтор, кислород, азот реже хлор и сера.



Водородные связи могут возникать и внутри одной молекулы.

4. Металлическая связь образуется у металлов. Кристаллы металлов состоят из положительных ионов, находящихся в узлах кристаллической решетки, и обобщенных валентных электронов, которые беспорядочно перемещаются между ионами и удерживают их в сближенном состоянии. При достаточном сближении электронов с ионами образуются нейтральные атомы, которые тут же снова распадаются на ионы и электроны.



Решение задач

Вычисление молярной массы

Молярную массу вещества надо вычислять в ходе решения любой химической задачи. Молярная масса численно равна относительной молекулярной

массе вещества.

Алгоритм

1. Определите по таблице Менделеева относительные атомные массы всех элементов, входящих в состав соединения. При расчетах значения относительной атомной массы округляются до целых чисел. Исключение составляет хлор, значение атомной массы которого обычно округляется до 35,5.
2. Вычислите относительную молекулярную массу, зная, что она равна сумме относительных масс всех атомов в молекуле.
3. Молярная масса соединения численно равна полученному значению.

Задача 1

Вычислите относительную молекулярную серной кислоты (H_2SO_4).

$$M(H_2SO_4) = (H) \cdot 2 + (S) + (O) \cdot 4 = 1 \cdot 2 + 32 + 16 \cdot 4 = 98.$$

Расчет массовой доли элемента в соединении

Основная формула

$$W(\text{Э}) = \frac{n \cdot Ar(\text{Э})}{Mr(B)} \cdot 100\%$$

где $W(\text{Э})$ = массовая доля элемента в веществе,

$Ar(\text{Э})$ - относительная атомная масса элемента,

n - число атомов элемента в молекуле вещества,

$Mr(B)$ - относительная атомная масса вещества.

Алгоритм

1. По таблице Менделеева определите относительные атомные массы элементов, входящих в состав соединения.
2. Рассчитайте относительную молекулярную массу соединения.
3. По основной формуле рассчитайте массовые доли элементов.

Задача 1

Вычислите массовую долю фосфора в фосфате кальция.

Решение.

Формула фосфата кальция $Ca_3(PO_4)_2$.

Вычислим молекулярную массу фосфата кальция:

$$Mr(Ca_3(PO_4)_2) = 40 \cdot 3 + 2 \cdot (31 + 16 \cdot 4) = 310$$

Вычислим массовую долю фосфора в фосфате кальция:

$$W(\text{Э}) = 2 \cdot 31 / 310 \cdot 100\% = 20\% \text{ Ответ: } 20\%.$$

Вычисление массовой доли вещества в растворе

Основная формула

$$W = \frac{m(\text{растворенного вещества})}{m(\text{раствора})} \cdot 100\%$$

Алгоритм

1. Решение задачи необходимо свести к формуле .

2. В формуле фигурируют три величины: массовая доля раствора (W), масса раствора и масса растворенного вещества.

Задача 1

Определите концентрацию раствора, образующегося при растворении 30 г сахара в 120 г воды.

Решение.

Найдем массу раствора:

$$m(\text{раствора}) = m(\text{сахара}) + m(\text{воды})$$

$$m(\text{раствора}) = 30 \text{ г} + 120 \text{ г} = 150 \text{ г}.$$

Вычислим концентрацию сахара в растворе:

$$W = \frac{m(\text{растворенного вещества})}{m(\text{раствора})} \cdot 100\% = \frac{30 \text{ г}}{150 \text{ г}} \cdot 100\% = 20\%$$

Ответ: 20 %.

Задача 2

Определите концентрацию раствора, образовавшегося при добавлении 20 г соли к 180 г 5%-ного раствора этой соли.

Решение.

Вычислим массу соли в растворе:

$$m(\text{соли}) = W \cdot m(\text{раствора}) = 0,05 \cdot 180 \text{ г} = 9 \text{ г}.$$

После добавления еще 20 г соли в раствор ее масса стала равна:

$$m(\text{соли}) = 20 \text{ г} + 9 \text{ г} = 29 \text{ г}$$

Масса раствора увеличилась на массу добавленной соли:

$$m(\text{раствора}) = 180 \text{ г} + 20 \text{ г} = 200 \text{ г}.$$

Вычислим концентрацию соли в полученном растворе:

$$W = \frac{m(\text{растворенного вещества})}{m(\text{раствора})} \cdot 100\% = \frac{29 \text{ г}}{200 \text{ г}} \cdot 100\% = 14,5 \%$$

Ответ: 14,5%.

Задачи с использованием молярного объема газообразных веществ

Основные формулы

$$n = \frac{m}{M} \quad (1)$$

$$m = n \cdot M \quad (2)$$

$$n = \frac{V}{V_m} \quad (3)$$

$$V = n \cdot V_m \quad (4)$$

Алгоритм

Если в реакции участвует газообразное вещество, для расчета количества вещества используется молярный объем. Величина молярного объема любого газообразного вещества постоянна и равна 22,4 л при нормальных условиях.

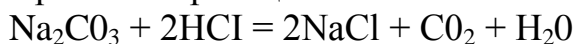
1. Составьте уравнение реакции.
2. Рассчитайте количество газообразного вещества по формуле (3).
3. По уравнению реакции определите количество вещества, массу которого нужно определить.
4. Рассчитайте молярную массу искомого вещества.
5. Вычислите его массу по формуле (2).

Задача 1

Найдите массу карбоната натрия, вступившего в реакцию с раствором 8,96 л хлороводорода.

Решение.

Уравнение реакции:



Вычислим количество вещества хлороводорода:

$$n = \frac{V}{V_m}$$

$$n(\text{HCl}) = 8,96 / 22,4 = 0,4 \text{ моль}$$

По уравнению реакции 1 моль карбоната натрия реагирует с 2 моль хлороводорода. Пусть x моль карбоната натрия реагирует с 0,4 моль хлороводорода.

Составим пропорцию:

$$\frac{1}{2} = \frac{x}{0,4}$$

$$x = 0,2 \text{ моль}$$

Найдем молярную массу карбоната натрия и вычислим его массу:

$$M(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 23 \cdot 2 + 12 + 16 \cdot 3 = 106 \text{ г/моль}$$

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = n(\text{Na}_2\text{CO}_3) \cdot M(\text{Na}_2\text{CO}_3)$$

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,2 \text{ моль} \cdot 106 \text{ г/моль} = 21,2 \text{ г.}$$

Ответ: 21,2 г.

Расчеты по термохимическим уравнениям

Все химические реакции протекают с выделением или поглощением тепла. Количество выделившегося или поглощенного тепла называется тепловым эффектом. Уравнение реакции с указанием теплового эффекта называется термохимическим уравнением.

Алгоритм

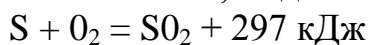
Расчет количества теплоты по данной массе или объему вещества.

1. Составьте термохимическое уравнение реакции.
2. Вычислите молярную массу вещества, для которого дана масса.
3. Вычислите количество вещества.

4. По уравнению реакции определите, во сколько раз больше или меньше вещества взяли по сравнению с уравнением реакции.

Задача 1

По термохимическому уравнению реакции горения серы вычислите количество теплоты, выделившееся при сжигании 80 г серы.



Решение.

Молярная масса серы равна 32 г/моль. Вычислим количество вещества серы:

$$n = \frac{m}{M}$$

$$n(S) = 80/32 = 2,5 \text{ моль}$$

В термохимическом уравнении реакции участвует 1 моль серы, у нас же 2,5 моль, то есть в 2,5 раза больше. Вычислим количество выделившейся теплоты:

$$Q = 297 \text{ кДж} \cdot 2,5 \text{ моль} = 742,5 \text{ кДж}$$

Ответ: 742,5 кДж