

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Улан-Удэнский колледж железнодорожного транспорта -
филиал Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(УУКЖТ ИрГУПС)



Е.А. Карпова

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению практических работ учебного предмета

ДУП.01 Основы профессиональной деятельности

Раздел 5 Химия на железнодорожном транспорте

для специальности

23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)

Технологический профиль

Базовый уровень

Очная форма обучения на базе основного общего образования

УЛАН-УДЭ 2022

УДК 54(075.8).041

ББК 24.Я73

К 265

Карпова Е.А.

К265 ДУП.01 Основы профессиональной деятельности Раздел 5
Химия на железнодорожном транспорте [Текст]: Методические указания по
выполнению практических работ для обучающихся очной формы обучения
специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте
(по видам) / Е.А. Карпова; Улан-Удэнский колледж железнодорожного
транспорта ИрГУПС. – Улан-Удэ: Сектор информационного обеспечения
учебного процесса УУКЖТ ИрГУПС, 2022. – 44 с.

Методические указания по выполнению практических работ по учебному
предмету ДУП.01 Основы профессиональной деятельности Раздел 5 содержат
пояснительную записку и 8 практических работ с указанием дидактических целей,
рекомендуемой литературы, перечня учебно-наглядных пособий, кратких теоретических
сведений, примера выполнения заданий, порядка выполнения работ, контрольных
вопросов.

УДК 54(075.8).041

ББК 24.Я73

Рассмотрено на заседании ЦМК протокол №5 от 20 апреля 2022 г и одобрено
на заседании Методического совета колледжа протокол №5 от 20.04.22

© Карпова Е.А., 2022
©УУКЖТ ИРГУПС, 2022

Содержание

№	Название практической работы	стр
1	Пояснительная записка	4
2	Практическая работа 1 «Изучение зависимости свойств атомов элементов от строения	7
3	Практическая работа 2 «Приготовление растворов с заданными концентрациями»	12
4	Практическая работа 3 «Расчет зависимости скорости реакции от различных факторов».	16
5	Практическая работа 4 «Изучение протекания окислительно-восстановительных реакций».	22
6	Практическая работа 5 «Определение содержания углерода, водорода в органических веществах».	26
7	Практическая работа 6 «Определение взаимосвязи основных классов углеводов».	30
8	Практическая работа 7 «Решение обобщающих задач на распознавание основных классов органических веществ»	33
9	Практическая работа 8 «Определение свойств полимеров»	37

Пояснительная записка

Методические указания по выполнению практических работ разработаны в соответствии с рабочей программой учебного предмета ДУП.01 Основы профессиональной деятельности Раздел 5 Химия на железнодорожном транспорте для специальности СПО: 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) и требованиями к ФГОС среднего общего образования.

Методические указания предназначены для студентов 1 курса очной формы обучения.

Цель данных методических указаний – оказать помощь студентам при выполнении практических работ и закреплении теоретических знаний по основным разделам учебного предмета ДУП.01 Основы профессиональной деятельности Раздел 5 Химия на железнодорожном транспорте.

Рабочей программой ДУП.01 Основы профессиональной деятельности Раздел 5 Химия на железнодорожном транспорте предусмотрено 16 часов на проведение практических занятий, каждая работа рассчитана на 2 академических часа. Практические работы проводятся в кабинете-лаборатории «Химия», формой организации студентов на практических работах является – индивидуальная.

Выполнение практических работ направлено на формирование личностных, метапредметных и предметных результатов освоения обучающимися программы подготовки специалистов среднего звена.

Личностные результаты освоения учебного предмета должны отражать:

Л1 российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);

Л2 гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;

Л3 сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

Л4 толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

Л5 навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

Л6 готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

Л7 осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

Метапредметные результаты освоения учебного предмета должны отражать:

М1 умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

М2 умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

М3 владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

М4 готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

М5 умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

М6 владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства.

Предметные результаты изучения курса учебного предмета Основы профессиональной деятельности Раздел 5 Химия на железнодорожном транспорте должны отражать:

П9 владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;

П10 сформированность умения давать количественные оценки и проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям.

Каждая практическая работа завершается составлением письменного отчета. В отчёте следует указать номер работы, тему, цель, содержание в соответствии с методическими указаниями.

Критерии оценок:

«отлично» выставляется, если студент умеет самостоятельно решать практические задачи, свободно использует справочную литературу, делает обоснованные выводы из результатов расчётов;

«хорошо» выставляется, если студент умеет самостоятельно решать практические задачи с некоторыми недочётами, ориентироваться в справочной литературе, правильно оценивать полученные результаты расчётов и сделать выводы;

«удовлетворительно» выставляется, если студент с помощью преподавателя показал умения получить правильные решения конкретной практической задачи, пользоваться справочной литературой, правильно оценить полученные результаты расчётов и сделать выводы или самостоятельно с допущением ошибок;

«неудовлетворительно» выставляется, если студент не выполнил практическую задачу, не умеет пользоваться справочной литературой, делать выводы.

Практическая работа 1

Тема: Изучение зависимости свойств атомов элементов от строения.

Цель: Повторить и закрепить закономерности поведения электронов в атоме, понятия об орбиталях и квантовых числах, характеризующих состояние электрона в атоме, закономерности распределения электронов по орбиталям и взаимосвязь их со структурой периодической системы химических элементов (ПСХЭ) Д.И.Менделеева.

Перечень учебно-наглядных пособий: Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева, модели *s*-, *p*-, *d*-, *f*-орбиталей, таблица распределения электронов по квантовым уровням, схема порядка заполнения электронных орбиталей.

Рекомендуемая литература

1. Рудзитис Г.Е, Фельдман Ф.Г Химия. 11 класс. Базовый уровень: учебник для общеобразовательных учреждений. – М.: Дрофа, 2016

2. Карпова Е.А. Учебное пособие по учебному предмету Основы профессиональной деятельности Раздел 5 Химия на железнодорожном транспорте (Общая и неорганическая химия) - Улан-Удэ: УУКЖТ, 2020

Задания:

1. Напишите электронную и графическую формулу атомов предложенных элементов и для третьего с конца электрона напишите 4 квантовых числа.

1 вариант: а) атома кадмия Cd;

2 вариант: б) атома бария рутения Ru

2. Среди приведенных ниже электронных конфигураций укажите невозможные и объясните причину невозможности их реализации:

1 вариант: а) $1p^4$ б) $4p^6$ в) $2s^2$ г) $3s^2$ д) $2d^4$ е) $5d^2$ ж) $3f^{11}$ з) $2p^5$ и) $5p^7$

2 вариант: а) $1p^2$ б) $3p^6$ в) $6s^2$ г) $3d^2$ д) $3d^4$ е) $5f^3$ ж) $4f^{11}$ з) $2s^5$ и) $6p^8$

3. Определите порядковый номер и название элемента, если структура валентного электронного слоя атома этого элемента выражается формулой:

1 вариант: а) $5s^25p^4$ б) $4s^2 3d^7$ в) $4s^1$ г) $6s^24f^7$

2 вариант: а) $4s^2 4p^3$ б) $4s^2 3d^4$ в) $6s^1$ г) $6s^2 4f^{11}$

4. Напишите электронные формулы ионов:

1 вариант: а) Cr^{3+} б) S^{2-}

2 вариант: а) Cu^{2+} б) Cl^-

5. Заполните таблицу

1 вариант:

ХАРАКТЕРИСТИКА АТОМА	ОБОЗНАЧЕНИЯ АТОМОВ						
	^{24}Mg	^{34}S	^{42}Ca	^{126}I	^{137}Ba	^{83}Kr	^{32}S
Число протонов							
Число электронов							
Массовое число							
Число нейтронов							
Заряд ядра атома							

Среди приведенных атомов, какие являются изотопами?

2 вариант:

ХАРАКТЕРИСТИКА АТОМА	ОБОЗНАЧЕНИЯ АТОМОВ						
	^{28}Si	^{17}Cl	^{40}Ca	$^{197}_{Au}$	^{75}As	^{81}Br	^{40}K
Число протонов							
Число электронов							
Массовое число							
Число нейтронов							
Заряд ядра атома							

Среди приведенных атомов, какие являются изобарами?

Краткие теоретические сведения

Ядро состоит из нуклонов – протонов и нейтронов. Число протонов в ядре равно порядковому номеру элемента, а сумма чисел протонов и нейтронов равна массовому числу атома.

$^A_Z X$, где X – символ элемента, Z – заряд ядра, A – массовое число.

Z = порядковому номеру = числу протонов в ядре = числу электронов в атоме.

A = Z + N Отсюда, N=A-Z

(в атоме $^{35}_{17} Cl$: 17p, 17e, 18n, в атоме: $^{37}_{17} Cl$: 17p, 17e, 20n)

Атомы, имеющие одинаковый заряд ядра - Z , но разное число нейтронов и соответственно массовое число - A , называются **изотопами**.

Изотопы водорода ${}^1_1\text{H}$ (протий), ${}^2_1\text{H}$ (дейтерий), ${}^3_1\text{H}$ (тритий).

Атомы, имеющие различный заряд ядра - Z , но одинаковое массовое число - A , называются **изобарами** (например, ${}^{40}_{18}\text{Ar}$ и ${}^{40}_{19}\text{K}$)

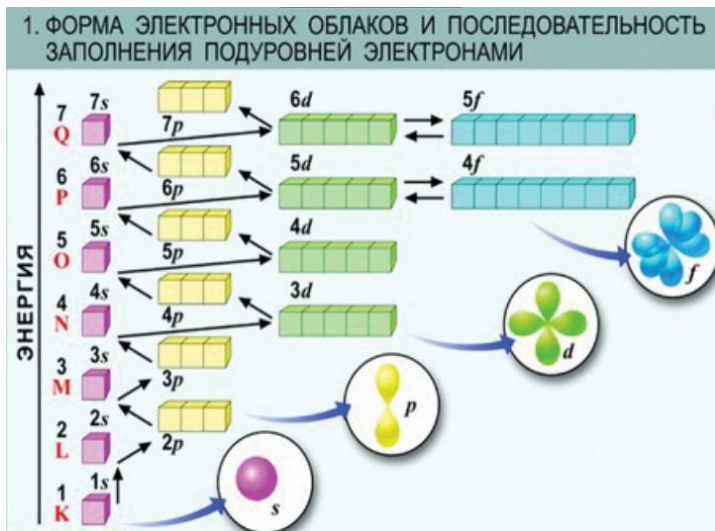
Электроны в атомах обладают различным запасом энергии и двойственной природой. Вся совокупность сложных движений электрона в атоме описывается четырьмя квантовыми числами: главным n , побочным l , магнитным m и спиновым s .

Главное квантовое число n определяет энергию электрона на данной орбитали и степень удаления от ядра и принимает значения $n = 1, 2, 3, \dots$. *Побочное квантовое число l* определяет форму атомной орбитали. При $l = 0$ – сферическая форма (s -орбиталь); при $l = 1$ – гантелеобразная форма (p -орбиталь); при $l = 2$ – форма сложной гантели (d -орбиталь), при $l = 3$ – форма еще сложной гантели (f -орбиталь). *Магнитное квантовое число m* определяет положение атомной орбитали в пространстве относительно внешнего магнитного или электрического поля. Каждому значению l соответствует $(2l + 1)$ значений m (от $-l$ до $+l$).

Спиновое квантовое число s отражает собственный момент количества движения электрона. Оно может принимать два значения: $+1/2$ или $-1/2$.

Подобно любой системе, атомы стремятся к минимуму энергии. Это достигается при определенном состоянии электронов (распределение по орбиталям), которое можно оценить на основе следующих закономерностей: Принцип Паули, правило Хунда и правило Клечковского

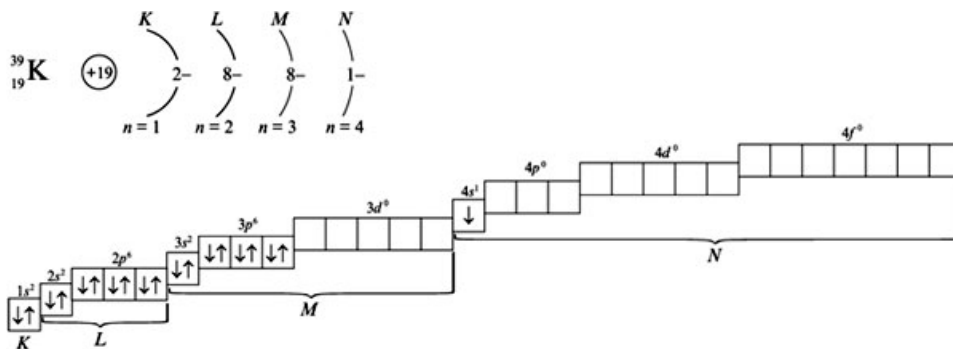
Соответственно существует следующий порядок заполнения электронных орбиталей:



Примеры выполнения:

Задача 1 Напишите электронную и графическую формулу атома калия.

Решение: Так как число электронов того или иного атома равно его порядковому номеру в таблице Д.И. Менделеева, то для элементов с порядковыми номерами 19 и 21 электронные и графические формулы имеют вид: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^0$.



Задача 2 Заполните таблицу, характеризующую строение атомов некоторых химических элементов:

ХАРАКТЕРИСТИКА АТОМА	ОБОЗНАЧЕНИЯ АТОМОВ						
	³² S	³⁴ S	⁴⁴ Ca	¹⁰⁹ Ag	¹³⁸ Ba	⁷⁹ Br	¹⁹ F
Число протонов	16	16	20	47	56	35	9
Число электронов	16	16	20	47	56	35	9
Массовое число							

	32	34	44	109	138	79	19
Число нейтронов	16	18	24	62	82	44	10
Заряд ядра атома	+16	+16	+20	+47	+56	+35	+9

Содержание отчета: Решение заданий отобразите в тетради для практических работ.

На основании проделанных исследований сделайте вывод о зависимости свойств атомов различных элементов в зависимости от строения.

Контрольные вопросы:

1. Приведите пример двух изотопов химического элемента, у которых масса одного в 2 раза больше массы другого.
2. У какого элемента начинается заполняться подуровень 4d? у какого он завершается?
3. Сколько подуровней максимально может быть в 3 уровне? И сколько электронов?

Практическая работа 2

Тема Приготовление растворов с заданными концентрациями

Цель: Сформировать умения определять концентрацию раствора, исходя из количеств компонентов; закрепить знания о свойствах воды, видах растворов и их применении.

Перечень учебно-наглядных пособий и оборудования: ноутбук, мультимедийное оборудование, плакаты, посуда: мерный цилиндр, колба, стакан, ложечка, стеклянная палочка

Рекомендуемая литература

1. Рудзитис Г.Е, Фельдман Ф.Г Химия. 11 класс. Базовый уровень: учебник для общеобразовательных учреждений. – М.: Дрофа, 2016

2. Карпова Е.А. Учебное пособие по учебному предмету Основы профессиональной деятельности Раздел 5 Химия на железнодорожном транспорте (Общая и неорганическая химия) - Улан-Удэ: УУКЖТ, 2020

Задания:

1. Решите задачу:

1 вариант: Для выращивания рассады используют полновесные семена. Для того их погружают в раствор поваренной соли NaCl . Всплывшие семена бракуют. Рассчитайте массовую долю соли в таком растворе, содержащем 80 г воды и 8 г соли.

2 вариант: В 40 г дистиллированной воды растворили 2 г хлорида натрия. Рассчитайте массовую долю соли в полученном растворе.

2. Решите задачу:

1 вариант: Определить массу воды и массу перекиси водорода в растворе, если необходимо получить 300 г раствора перекиси водорода (H_2O_2) с массовой долей растворенного вещества в нем 2%.

2 вариант: Определить массу воды и массу перекиси водорода (H_2O_2) в растворе, если необходимо получить 400 г раствора перекиси водорода с массовой долей перекиси в нем 3%.

3. Решите задачу:

1 вариант: Какова массовая доля сахара в растворе, полученном при упаривании 100 г 20% -го раствора до 80 г?

2 вариант: Какова массовая доля сахара в растворе, полученном при упаривании 200 г 20% -го раствора до 70 г?

4. Решите задачу:

1 вариант: Определите молярную концентрацию раствора, содержащего 33 г сульфида калия (K_2S) в 400 мл водного раствора.

2 вариант: Вычислить массу хлорида натрия ($NaCl$), содержащегося в растворе объемом 400 мл, если его молярная концентрация 2 моль/л.

5. Ответьте на вопросы:

1 вариант: Перечислите уникальные свойства воды. Почему ее считают самым удивительным веществом в мире?

2 вариант: Какие интересные свойства воды вы наблюдали сами? Почему воду считают универсальным растворителем?

6 * Произведите расчеты:

a – масса раствора (г), w – массовая доля, x – масса растворенного вещества (г), y – масса растворителя (г), ? – найти значение.

№ варианта	a	w	x	y
1	?	?	200	200
2	?	0,4	200	?
3	200	0,2	?	?
4	200	0,25	?	?
5	?	?	10	190
6	?	0,1	5	?
7	200	30	?	?
8	?	0,17	50	?
9	?	0,2	80	?
10	400	0,05	?	?
11	?	?	30	120
12	?	0,13	80	?

Краткие теоретические сведения

Вода – универсальный растворитель. В воде хорошо растворяются многие газы, жидкости и твердые вещества. Процесс растворения включает в себе физическое явление (дробление до молекул) и химическое взаимодействие компонентов. С растворами мы встречаемся часто в повседневной жизни. Максимальная плотность воды (H_2O) при $4^{\circ}C = 1 \text{ г/см}^3$.

Водные растворы – это гомогенные частицы, состоящие из молекул воды, частиц растворенного вещества и продуктов их взаимодействия.

Состав любого раствора может быть выражен как качественно, так и количественно. Обычно при качественной оценке растворов применяют такие понятия, как разбавленный и концентрированный раствор. Раствор, с относительно низким содержанием растворенного вещества называют *разбавленным*, а раствор, с относительно высоким содержанием растворенного вещества - *концентрированным*.

Массовая доля растворенного вещества в растворе:

$$\omega (\text{р.в.}) = m (\text{р.в.}) / m (\text{раствора}) \cdot 100\%$$

Молярная концентрация (C_m) – количество растворенного вещества, содержащееся в 1 л раствора, и выражается в моль/л. Например, $c = 1$ моль/л, $c = 0,5$ моль/л

Молярную концентрацию растворов определяют по формуле:

$$C_m = \nu_{\text{растворённого вещества}} / V_{\text{раствора}}$$

где $\nu = m/M$ - количество вещества, поэтому

$$C_m = m/M * V_{\text{раствора}}$$

(здесь M - молярная масса вещества), V – объём

Примеры выполнения:

Задача 1 Вычислите массу гидроксида натрия, необходимого для приготовления 400 г 20%-ного раствора гидроксида натрия?

Дано:	Решение:
$m (\text{р-ра}) = 400 \text{ г}$ $\omega (\text{NaOH}) = 20\%$	$\omega (\text{р.в.}) = m (\text{р.в.}) / m (\text{раствора}) \cdot 100\%$ Выразим массу из данной формулы: $m (\text{р.в.}) = \omega (\text{р.в.}) \cdot m (\text{раствора}) / 100\%$ $m (\text{р.в.}) = 20\% \cdot 400 \text{ г} / 100 \% = 80 \text{ г.}$

Найти: $m(\text{NaOH})$ -?	Ответ: Масса гидроксида натрия 80 г
-------------------------------	-------------------------------------

Задача 2 Раствор объемом 500 мл содержит NaOH массой 5 г. Определить молярную концентрацию этого раствора.

Дано:	Решение:
$V(\text{р-ра}) = 500 \text{ мл} = 0,5 \text{ л}$ $m(\text{NaOH}) = 5 \text{ г}$	1. Вычислим число моль (n) в 5 г NaOH: $M(\text{NaOH}) = 40 \text{ г/моль}$. $\nu = m/M = 5 \text{ г}/40\text{г/моль} = 0,125 \text{ моль}$ 2. Определим молярную концентрацию раствора: $C_m = \nu / V = 0,125 \text{ моль} / 0,5 \text{ л} = 0,25 \text{ моль/л}$
Найти: $C_m(\text{NaOH})$ -?	Ответ: Молярная концентрация раствора гидроксида натрия равна 0,25 моль/л.

Содержание отчета: Решение заданий отобразите в тетради для практических работ.

На основании проделанных исследований сделайте вывод о зависимости концентрации раствора от количества компонентов.

Контрольные вопросы

1. Где мы можем воспользоваться умением готовить растворы с определённой массовой долей растворённого вещества?
2. Укажите 2 способа, которыми можно перевести ненасыщенный раствор в насыщенный.
3. Какой раствор более концентрированный: содержащий 1 ч.л. соли на 100 г воды или 2 ч.л. соли на 200 г. воды, учитывая, что чайная ложка соли 5 г?

Практическая работа 3

Тема Расчет зависимости скорости реакции от различных факторов.

Цель: Изучить зависимость скорости химической реакции от различных факторов; рассмотреть влияние внешних условий на химическое равновесие и его смещение.

Перечень учебно-наглядных пособий: плакаты

Рекомендуемая литература

1. Рудзитис Г.Е, Фельдман Ф.Г Химия. 11 класс. Базовый уровень: учебник для общеобразовательных учреждений. – М.: Дрофа, 2016

2. Карпова Е.А. Учебное пособие по учебному предмету Основы профессиональной деятельности Раздел 5 Химия на железнодорожном транспорте (Общая и неорганическая химия) - Улан-Удэ: УУКЖТ, 2020

Задания:

1. Сформулируйте правило Вант – Гоффа, запишите соответствующую формулу и заполните таблицу:

1 вариант:

Зависимость скорости реакции от температуры

Температурный коэффициент	ТЕМПЕРАТУРА, °С		Изменение скорости химической реакции
	начальная	конечная	
2	10		Уменьшилась в 2 раза
2	20	40	
2	50	10	
3	20	30	
3		30	Увеличилась в 9 раз
3	30	60	

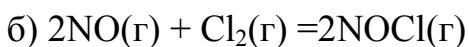
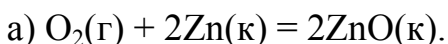
2 вариант:

Зависимость скорости реакции от температуры

Температурный коэффициент	ТЕМПЕРАТУРА, °С		Изменение скорости химической реакции
	начальная	конечная	
2	10		Уменьшилась в 4 раза
2	10	40	
2	50	20	
3	20	40	
3		30	Увеличилась в 27 раз
3	60	20	

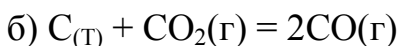
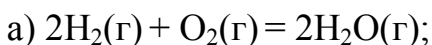
2. Напишите выражение закона действующих масс для прямых реакций:

1 вариант:



Как изменится скорость реакции при увеличении концентрации $NO(г)$ в 3 раза в данной реакции?

2 вариант:



Как изменится скорость этой реакции при уменьшении давления в системе в 3 раза?

3. Произведите расчет:

1 вариант:

Скорость химической реакции задается уравнением:

$$v = k[A]^x [B]^y [C]^z.$$

Если концентрация вещества А удваивается (при неизменных концентрациях веществ В и С), скорость реакции увеличивается в 8 раз; если концентрация В удваивается (при неизменных концентрациях А и С), скорость реакции возрастает в 2 раза. Если концентрация С увеличивается в 2 раза (при неизменных концентрациях А и В), скорость реакции возрастает в 4 раза.

Чему равны показатели степеней x , y , z при соответствующих концентрациях А, В и С в уравнении скорости реакции.

2 вариант:

Скорость химической реакции задается уравнением:

$$v = k[A]^x [B]^y [C]^z.$$

Если концентрация вещества А удваивается (при неизменных концентрациях веществ В и С), скорость реакции увеличивается в 4 раза; если концентрация В удваивается (при неизменных концентрациях А и С), скорость реакции возрастает в 2 раза. Если концентрация С увеличивается в 2 раза (при неизменных концентрациях А и В), скорость реакции возрастает в 8 раз.

Чему равны показатели степеней x , y , z при соответствующих концентрациях A , B и C в уравнении скорости реакции.

4. Согласно принципу Ле-Шателье заполните таблицу для реакции, уравнение которой: $C_4H_{10}(г) \leftrightarrow C_4H_8(г) + H_2 - Q$

1 вариант:

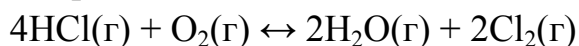
Характер воздействия	\uparrow $C(C_4H_{10})$	\uparrow $C(C_4H_8)$	$\uparrow t$	$\uparrow p$
Направление смещения равновесия				
Объяснение				

2 вариант:

Характер воздействия	\downarrow $C(C_4H_{10})$	\downarrow $C(C_4H_8)$	$\downarrow t$	$\downarrow p$
Направление смещения равновесия				
Объяснение				

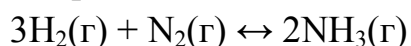
5. Почему при изменении давления смещается равновесие системы

1 вариант:



и не смещается равновесие системы $H_2(г) + I_2(г) \leftrightarrow 2HI(г)$?

2 вариант:



и не смещается равновесие системы $H_2(г) + Cl_2(г) \leftrightarrow 2HCl(г)$?

Краткие теоретические сведения:

Скорость химической реакции зависит от:

а) природы реагирующих веществ;

б) концентрации реагирующих веществ;

Скорость химической реакции прямо пропорциональна произведению концентраций реагирующих веществ, возведенных в степени их стехиометрических коэффициентов.

В общем случае, для реакции $aA + bB = A_a B_b$ закон действия масс запишется в следующей форме: $V_{\text{реак.}} = k [A]^a [B]^b$, где: $V_{\text{реак.}}$ – скорость реакции, $[A]$ и $[B]$ – молярные концентрации реагирующих веществ; a , b – стехиометрические коэффициенты; k – константа скорости реакции, численно равная скорости реакции, когда произведение концентраций реагирующих веществ равно единице.

Закон действия масс строго применим только к гомогенным системам. Например, для гомогенной системы:



для гетерогенной системы:



в) температуры;

Большинство практически важных реакций ускоряется при нагревании. Зависимость скорости химической реакции от температуры выражается правилом Вант – Гоффа: При увеличении температуры на каждые 10 градусов скорость химической реакции увеличивается в 2-4 раза:

$$V_{T_2} = V_{T_1} \cdot \gamma^{T_2 - T_1 / 10}$$

Где V_{T_2} – скорость реакции при температуре T_2 , V_{T_1} – скорость реакции при температуре T_1 , γ – температурный коэффициент скорости реакции, равный 2 - 4

Пример : Вычислить, во сколько раз возрастет скорость реакции при повышении температуры с 20 до 40 °С. Температурный коэффициент скорости реакции равен 3.

Решение:

$$V_{40} = V_{20} \cdot 3^{40 - 20 / 10} = 9 V_{20}$$

Ответ: При повышении температуры с 20 до 40 градусов скорость реакции возрастет в 9 раз.

г) присутствия катализаторов;

д) площади соприкосновения реагирующих веществ (для гетерогенных реакций)

Термодинамическое равновесие. Константа равновесия

Константа химического равновесия

$$K = \frac{[\text{C}]^p [\text{D}]^q}{[\text{A}]^m [\text{B}]^n}$$

Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье

Направление смещения химического равновесия определяется принципом Ле-Шателье: *Если на систему, находящуюся в состоянии химического равновесия, производить какое – либо внешнее воздействие (изменять концентрацию, температуру, давление), то равновесие сместится в том направлении, которое ослабит данное воздействие.*

Влияние изменения условий на положение химического равновесия

Изменение условий, при которых система находится в состоянии химического равновесия		Изменение скоростей прямой и обратной реакции в начальный момент	Направление смещения положения равновесия
ТЕМПЕ-РАТУРА	повышается	В большей степени возрастает скорость эндотермической реакции	В сторону эндотермической реакции
	понижается	В большей степени понижается скорость эндотермической реакции	В сторону экзотермической реакции
ДАВЛЕ-НИЕ	повышается	В большей степени возрастает скорость реакции, протекающей с уменьшением числа молей газообразных веществ	В сторону уменьшения числа молей газообразных веществ в системе
	понижение	В большей степени понижается скорость реакции, протекающей с уменьшением числа молей газообразных веществ	В сторону увеличения числа молей газообразных веществ в системе
КОНЦЕН-ТРАЦИ-Я	повышается	Возрастает скорость реакции, по которой вводимое вещество расходуется	В сторону реакции, по которой вводимое вещество расходуется
	понижение	Уменьшается скорость реакции, где реагентом является вещество, концентрация которого уменьшается.	В сторону реакции, по которой образуется вещество, концентрация которого

		уменьшается
ВВЕДЕНИЕ КАТАЛИЗАТОРА	Скорости прямой и обратной реакции изменяются одинаково	–

Пример: Как будет влиять увеличение температуры и давления на смещение равновесия в системе $2\text{CO}(\text{г}) \leftrightarrow \text{CO}_2(\text{г}) + \text{C}(\text{т}); \Delta H < 0$

Решение: а) Так как реакция экзотермическая, значит, увеличение температуры сместит равновесие в сторону эндотермической реакции, т.е. влево.

б) повышение давления сместит равновесие в сторону реакции, идущей с уменьшением числа молей газообразных веществ, т.е. вправо.

Содержание отчета: Решение заданий отобразите в тетради для практических работ.

На основании проделанных исследований сделайте вывод о зависимости скорости реакции от различных факторов.

Контрольные вопросы

1. Перечислите факторы, от которых зависит скорость реакции.
2. Какой катализ называется ферментативным?
3. Почему в выражение закона действующих масс не входят концентрации твердых веществ для гетерогенных реакций?

Практическая работа 4

Тема Изучение протекания окислительно-восстановительных реакций.

Цель: Рассмотреть особенности протекания окислительно-восстановительных реакций, изучить процессы окисления и восстановления; научиться определять функции веществ в окислительно-восстановительных реакциях и расставлять коэффициенты методом электронного баланса; рассмотреть применение окислительно-восстановительных реакций.

Перечень учебно-наглядных пособий: плакаты, таблицы, ноутбук, мультимедийное оборудование, детали изделий, подвергнувшиеся коррозии

Рекомендуемая литература

1. Рудзитис Г.Е, Фельдман Ф.Г Химия. 11 класс. Базовый уровень: учебник для общеобразовательных учреждений. – М.: Дрофа, 2016
2. Карпова Е.А. Учебное пособие по учебному предмету Основы профессиональной деятельности Раздел 5 Химия на железнодорожном транспорте (Общая и неорганическая химия) - Улан-Удэ: УУКЖТ, 2020

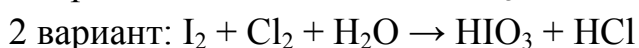
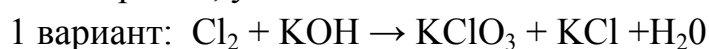
Задания:

1. Определите степень окисления:

1 вариант: Исходя из степени окисления азота, фосфора, хлора в соединениях PH_3 , H_3PO_4 , NH_3 , HNO_2 , HNO_3 , KClO_4 , HCl определите, какие из них могут быть только восстановителями, какие только окислителями, а какие проявляют как окислительные, так и восстановительные свойства.

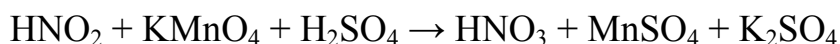
2 вариант: Исходя из степени окисления хлора в соединениях HClO_4 , HCl , HClO_3 , HClO_2 , HClO определите, какие из них могут быть только восстановителями, какие только окислителями, а какие проявляют как окислительные, так и восстановительные свойства.

2. Расставьте коэффициенты в уравнении реакции, покажите переход электронов, укажите окислитель и восстановитель:

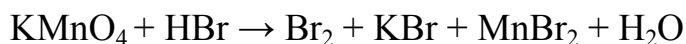


3. Укажите сумму коэффициентов в уравнении реакции:

1 вариант:



2 вариант:



4. Объясните с точки зрения активности металлов:

1 вариант: Какой металл и почему будет разрушаться при контакте:

- а) меди с железом
- б) цинка со свинцом

2 вариант: Какой металл и почему будет разрушаться при контакте:

- а) цинка с железом
- б) серебра с платиной?

5. Проведите мысленный эксперимент:

1 вариант: объясните коррозию железного гвоздя, находящегося под действием различных факторов:

- а) при контакте с воздухом;
- б) наполовину погруженным в воду.

2 вариант: объясните коррозию железного гвоздя, находящегося под действием различных факторов:

- а) в воде;
- б) в воде под слоем растительного масла.

Запишите продукты коррозии, объясните, в каком случае коррозия протекает наиболее сильнее.

Сделайте рисунки.

Краткие теоретические сведения:

Окислительно-восстановительные процессы идут с изменением степеней окисления элементов, участвующих в них.

Степень окисления - условный заряд, который приобрел бы атом элемента, если предположить, что он принял или отдал то или иное число электронов.

Основные положения теории окислительно-восстановительных реакций:

1. *Окисление* - отдача электронов атомом (ионом, молекулой); при окислении степень окисления повышается.

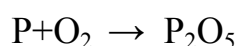
2. *Восстановление* - присоединение электронов атомом (ионом, молекулой); при восстановлении степень окисления понижается.
3. *Окислитель* – атом или ион, который принимает электроны.
4. *Восстановитель* – атом или ион, который отдает электроны.
5. Число отданных электронов равно числу принятых электронов.

Правила определения степени окисления:

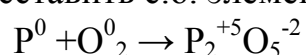
1. В простых веществах (N_2 , Cl_2 , O_2 и т.д.) электроны обобществлены поровну одноименными атомами, т.е. нет смещения связующих электронов, поэтому степень окисления атомов равна нулю.
2. Во всех соединениях щелочные металлы имеют степень окисления +1, щелочно-земельные - +2.
3. Водород в соединениях с неметаллами имеет степень окисления +1 (в солеобразных гидридах степень окисления (H) = -1).
4. Фтор – наиболее электроотрицательный элемент; в соединениях с другими элементами он имеет степень окисления -1.
5. Кислород в своих соединениях имеет степень окисления -2. (искл. составляет OF_2 , где степень окисления кислорода +2, а фтора -1).
6. Максимальная положительная степень окисления элемента равна номеру группы в которой стоит элемент (исключения - O^{2+} , F^0 , элементы побочной подгруппы 8 группы).
7. Минимальная степень окисления элемента равна: 8 минус номер группы в которой стоит элемент (только для элементов главных подгрупп 4-7 групп).
8. Сумма степеней окисления всех элементов в сложном веществе равна 0.

Атом того или иного элемента в своей высшей степени окисления не может ее повысить (отдать электроны) и проявляет только окислительные свойства; а в своей низшей степени окисления не может ее понизить (принять электроны) и проявляет только восстановительные свойства. Атом же элемента, имеющий промежуточную степень окисления, может проявлять как окислительные, так и восстановительные свойства.

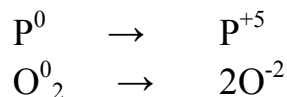
Алгоритм составления уравнений электронного баланса.



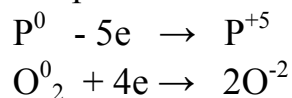
1) Расставить с.о. элементов.



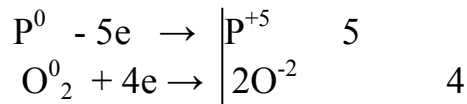
2) Выписать те элементы, у которых изменились с.о.



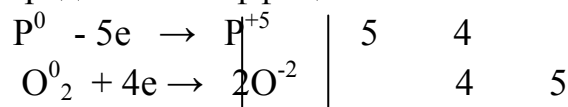
3) Электронами сбалансировать разницу в с.о.



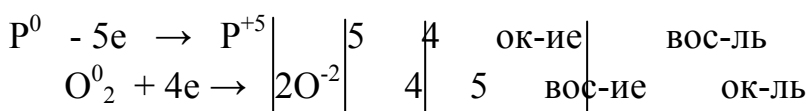
4) Укажите число отданных электронов:



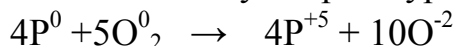
5) Определить коэффициенты.



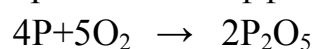
1) Определите процессы окисления, восстановления, окислитель, восстановитель:



2) Напишите суммарное уравнение ОВР



8) Перенесите коэффициенты и уравняйте уравнение ОВР.



Содержание отчета: Решение заданий отобразите в тетради для практических работ.

На основании проделанных исследований сделайте вывод об особенностях протекания окислительно-восстановительных реакций.

Контрольные вопросы:

1. Где протекают окислительно-восстановительные реакции в природе, в быту, на производстве?

2. Перечислите наиболее часто используемые способы защиты от коррозии изделий.

3. Объясните, в чем заключается вред, наносимый коррозией.

Практическая работа 5

Тема Определение содержания углерода, водорода в органических веществах.

Цель: Определить содержание углерода, водорода в органических веществах, сравнить качественный и количественный анализ органических соединений.

Перечень учебно-наглядных пособий: плакаты, таблицы, ноутбук, мультимедийное оборудование

Рекомендуемая литература

1. Рудзитис Г.Е, Фельдман Ф.Г Химия. 10 класс. Базовый уровень: учебник для общеобразовательных учреждений. – М.: Дрофа, 2016

2. Карпова Е.А. Учебное пособие по учебному предмету Основы профессиональной деятельности Раздел 5 Химия на железнодорожном транспорте (Органическая химия) - Улан-Удэ: УУКЖТ, 2020

Задания:

1. Из следующего списка выпишите формулы органических веществ в 1 колонку, а неорганических веществ во 2 колонку и назовите формулы неорганических веществ.

1 вариант:

CH_4 , CO_2 , Na_2SO_4 , $\text{Fe}(\text{OH})_2$, $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$, KNO_3 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$,
 K_2CO_3 , CH_3COH , H_3PO_4 , CO , H_2CO_3 , CaCO_3 .

2 вариант:

CaCO_3 , CH_4 , CO_2 , CH_3OH , H_2CO_3 , HCl , C_3H_8 , C_6H_6 , Na_2CO_3 ,
 CH_3COOH , C_2H_4 , NH_3 , KHCO_3 , CH_3NH_2 .

2. Решите задачу:

1 вариант:

Относительная плотность паров углеводорода по воздуху равна 3,31, а массовая доля водорода в нём равна 12,5 %. Определите молекулярную формулу углеводорода.

2 вариант:

Найти формулу углеводорода, в котором содержится 14,29 % водорода, а его относительная плотность по азоту равна 2.

3. Решите задачу:

1 вариант:

При полном сгорании углеводорода образовалось 27 г воды и 33,6 г углекислого газа (н.у.). Относительная плотность углеводорода по аргону равна 1,05. Установите его молекулярную формулу.

2 вариант:

При сжигании органического вещества массой 4,3 г получилось 13,2 г CO_2 и 6,3 г H_2O . Относительная плотность этого вещества по водороду равна 43. Выведите молекулярную формулу органического соединения.

4. Решите задачу:

1 вариант:

При сгорании 10,5 г органического вещества получили 16,8 л углекислого газа (н.у.) и 13,5 г воды. Масса 1 л исходного вещества при н.у. равна 1,875 г. Определите молекулярную формулу вещества.

2 вариант:

При сжигании 29 г углеводорода образовалось 44,8 л углекислого газа и 45 г воды. Масса 1 л исходного вещества при н.у. равна 2,59 г. Найти молекулярную формулу углеводорода.

5. Напишите уравнения соответствующих реакций:

1 вариант:

В состав молекулы предельного углеводорода входит 10 атомов углерода. Напишите уравнение реакции полного окисления этого вещества.

2 вариант:

Составьте уравнение реакции горения парафина свечи, приняв, что в его молекуле содержится 16 атомов углерода.

Краткие теоретические сведения

Пример 1.

Определить формулу вещества, если оно содержит 84,21% С и 15,79% Н и имеет относительную плотность по воздуху 3,93.

Метод 1

Пусть масса вещества равна 100 г. Тогда масса С будет равна 84,21 г, а масса Н — 15,79 г.

Найдём количество вещества каждого атома:

$$\nu(\text{C}) = m / M = 84,21 / 12 = 7,0175 \text{ моль,}$$

$$\nu(\text{H}) = 15,79 / 1 = 15,79 \text{ моль.}$$

Определяем молярное соотношение атомов С и Н:

$$\text{C} : \text{H} = 7,0175 : 15,79 = 1 : 2,25 \text{ (умножим на 4)} = 4 : 9.$$

Таким образом, простейшая формула — C_4H_9 .

По относительной плотности рассчитаем молярную массу:

$$M = D_{(\text{возд.})} \cdot 29 = 114 \text{ г/моль.}$$

Молярная масса, соответствующая простейшей формуле C_4H_9 — 57 г/моль, это в 2 раза меньше истинно молярной массы.

Значит, истинная формула — C_8H_{18} .

Метод 2: Находим истинную молярную массу (114 г/моль), а затем находим массы атомов углерода и водорода в этом веществе по их массовым долям.

$$m(\text{C}) = 114 \cdot 0,8421 = 96; \text{ т.е. число атомов C } 96/12 = 8$$

$$m(\text{H}) = 114 \cdot 0,1579 = 18; \text{ т.е. число атомов H } 18/1 = 18.$$

Формула вещества — C_8H_{18} .

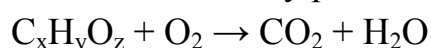
Пример 2.

Относительная плотность паров органического соединения по азоту равна 2. При сжигании 9,8 г этого соединения образуется 15,68 л углекислого газа и 12,6 г воды. Выведите молекулярную формулу органического соединения.

Решение:

Так как вещество при сгорании превращается в углекислый газ и воду, значит, оно состоит из атомов С, Н и, возможно, О. Поэтому его общую формулу можно записать как $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$.

1. Схему реакции сгорания мы можем записать:



Весь углерод из исходного вещества переходит в углекислый газ, а весь водород — в воду.

2. Находим количества веществ CO_2 и H_2O , и определяем, сколько моль атомов С и Н в них содержится:

$$\nu(\text{CO}_2) = V / V_m = 15,68 / 22,4 = 0,7 \text{ моль.}$$

На одну молекулу CO_2 приходится **один** атом С, значит, углерода столько же моль, сколько CO_2 .

$$v(\text{C}) = 0,7 \text{ моль}$$

$$v(\text{H}_2\text{O}) = m / M = 12,6 / 18 = 0,7 \text{ моль.}$$

В одной молекуле воды содержатся **два** атома Н, значит количество водорода **в два раза больше**, чем воды.

$$v(\text{H}) = 0,7 \cdot 2 = 1,4 \text{ моль.}$$

3. Проверяем наличие в веществе кислорода. Для этого из массы всего исходного вещества надо вычесть массы С и Н.

$$m(\text{C}) = 0,7 \cdot 12 = 8,4 \text{ г}, m(\text{H}) = 1,4 \cdot 1 = 1,4 \text{ г}$$

Масса всего вещества 9,8 г.

$$m(\text{O}) = 9,8 - 8,4 - 1,4 = 0, \text{ т.е. в данном веществе нет атомов кислорода.}$$

Если бы кислород в данном веществе присутствовал, то по его массе можно было бы найти количество вещества и рассчитывать простейшую формулу, исходя из наличия трёх разных атомов.

4. Поиск простейшей формулы.

$$\text{C} : \text{H} = 0,7 : 1,4 = 1 : 2$$

Простейшая формула CH_2 .

5. Истинную формулу ищем по относительной плотности газа по азоту (не забудьте, что азот состоит из двухатомных молекул N_2 и его молярная масса 28 г/моль):

$$M_{\text{ист.}} = D_{\text{по } \text{N}_2} \cdot M_{(\text{N}_2)} = 2 \cdot 28 = 56 \text{ г/моль.}$$

Истинная формула CH_2 , её молярная масса 14.

$$56 / 14 = 4.$$

Истинная формула C_4H_8 . Ответ: C_4H_8 .

Содержание отчета: Решение заданий отобразите в тетради для практических работ.

На основании проделанных исследований сделайте вывод о составе органических веществ.

Контрольные вопросы:

1. Какую формулу называют простейшей, какую истинной?
2. По каким продуктам реакции можно судить о наличии в органическом веществе элементов углерода и водорода?
3. Чем обусловлено многообразие органических соединений?

Практическая работа 6

Тема: Определение взаимосвязи основных классов углеводов.

Цель: Сравнить свойства различных классов углеводов, определить сходства и различия в свойствах в зависимости от строения молекулы, типы изомерии для каждого класса, уметь осуществлять цепочки превращений

Перечень учебно-наглядных пособий: плакаты, таблицы

Рекомендуемая литература

1. Рудзитис Г.Е, Фельдман Ф.Г Химия. 10 класс. Базовый уровень: учебник для общеобразовательных учреждений. – М.: Дрофа, 2016
2. Карпова Е.А. Учебное пособие по учебному предмету Основы профессиональной деятельности Раздел 5 Химия на железнодорожном транспорте (Органическая химия) - Улан-Удэ: УУКЖТ, 2020

Задания:

1. Заполните таблицу «Характеристика основных классов углеводов» для 1 и 2 варианта

Признаки сравнения	КЛАСС УГЛЕВОДОРОДОВ				
	Алканы	Алкены	Алкадиены	Алкины	Арены
Общая формула					
Угол					
Тип гибридизации					
Длина С-С связи					
Формулы двух первых представителей					
Номенклатура					
Нахождение в природе					
Реакция горения					
Реакции замещения					
Реакции присоединения					
Обесцвечивание бромной воды и					

раствора перманганата калия					
-----------------------------------	--	--	--	--	--

2. Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения:

1 вариант:

а) этан → этилен → ацетилен → бензол

2 вариант:

б) метан → ацетилен → этаналь (уксусный альдегид)

3. Напишите формулы и назовите их:

1 вариант:

а) пентана и двух его гомологов с меньшим числом атомов С;

б) гексена и двух его гомологов с большим числом атомов С;

в) бутина и двух его гомологов, отличающихся на 5 и на 10 групп

CH_2 ;

2 вариант:

а) октана и двух его гомологов с меньшим числом атомов С;

б) пентена и двух его гомологов с большим числом атомов С;

в) бутина и двух его гомологов, отличающихся на 5 и на 10 групп

CH_2 ;

4. Напишите структурные формулы изомерных предельных углеводородов состава:

1 вариант: C_7H_{16} , главная цепь которых состоит из пяти углеродных атомов и назовите их.

2 вариант: C_8H_{18} , главная цепь которых состоит из шести углеродных атомов и назовите их.

5. Напишите структурную формулу:

1 вариант: алкена состава C_8H_{16} , имеющего один четвертичный атом углерода, и назовите его.

2 вариант: алкана состава C_8H_{18} , имеющего один четвертичный атом углерода, и назовите его.

Краткие теоретические сведения:

Пример 1: Напишите структурную формулу алкена состава C_6H_{12} , имеющего один четвертичный атом углерода, и назовите его.

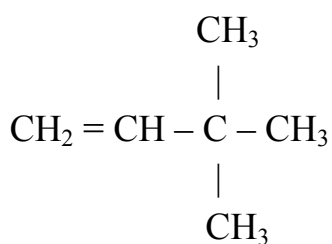
Решение:

Атом С, связанный с одним другим атомом С – называют первичным;

Атом С, связанный с двумя другими атомами С – называют вторичным;

Атом С, связанный с тремя другими атомами С – называют третичным;

Атом С, связанный с четырьмя другими атомами С – называют четвертичным, поэтому структурная формула алкена C_6H_{12} следующая:



Пример 2: Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения:

Этиловый спирт \rightarrow этилен \rightarrow 1,2-дибромэтан

↓

полиэтилен

Решение:

а) $C_2H_5OH \rightarrow C_2H_4 + H_2O$ (реакция дегидратации спиртов)

б) $H_2C=CH_2 + Br_2 \rightarrow Br-H_2C - CH_2-Br$ (реакция галогенирования)

в) $n H_2C=CH_2 \rightarrow (-H_2C=CH_2-)_n$ (реакция полимеризации)

Содержание отчета: Решение заданий отобразите в тетради для практических работ.

На основании проделанных исследований сделайте вывод о взаимосвязи основных классов органических веществ.

Контрольные вопросы:

1. Какие углеводороды называются предельными? Почему их так называют? Какие классы углеводородов к ним относят?

2. Какие углеводороды называются непредельными? Почему их так называют? Какие классы углеводородов к ним относят?

3. В чем заключается понятие «ароматичность»?

Практическая работа 7

Тема: Решение обобщающих задач на распознавание основных классов органических веществ.

Цель: Обобщить и систематизировать знания по органической химии, выполнив задачи на распознавание органических веществ, используя качественные реакции на основные классы органических соединений; рассмотреть генетическую связь между классами органических соединений

Перечень учебно-наглядных пособий: плакаты, таблицы

Рекомендуемая литература:

1. Рудзитис Г.Е, Фельдман Ф.Г Химия. 10 класс. Базовый уровень: учебник для общеобразовательных учреждений. – М.: Дрофа, 2016

2. Карпова Е.А. Учебное пособие по учебному предмету Основы профессиональной деятельности Раздел 5 Химия на железнодорожном транспорте (Органическая химия) - Улан-Удэ: УУКЖТ, 2020

Задания:

1. Решите задание:

1 вариант:

Исходя из пропилового спирта, получите пропаналь. Докажите его принадлежность к классу альдегидов. Из полученного пропанала получите соответствующую кислоту и докажите опытным путем ее принадлежность к классу кислот.

2 вариант:

Исходя из этилового спирта, получите этаналь. Докажите его принадлежность к классу альдегидов. Из полученного этанала получите соответствующую кислоту и докажите опытным путем ее принадлежность к классу кислот.

2. Решите задание:

1 вариант:

В трех пробирках под номерами даны растворы крахмала, сахарозы и глицерина. Определите каждое вещество с помощью характерных реакций.

2 вариант:

Решите задание: В четырех пробирках под номерами даны растворы глицерина, формальдегида, уксусной кислоты и глюкозы. Распознайте все вещества с помощью одного реактива. Напишите уравнения соответствующих реакций.

3. Напишите уравнения реакций полимеризации:

1 вариант: стирола ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}_6\text{H}_5$).

2 вариант: хлорвинила ($\text{CH}_2=\text{CHCl}$).

На примере этой реакции покажите, что такое макромолекула, мономер, структурное звено, степень полимеризации.

4. Осуществите цепочку превращений:

1 вариант: $\text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{CON} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOC}_4\text{H}_9$

2 вариант: $\text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOCH}_3$

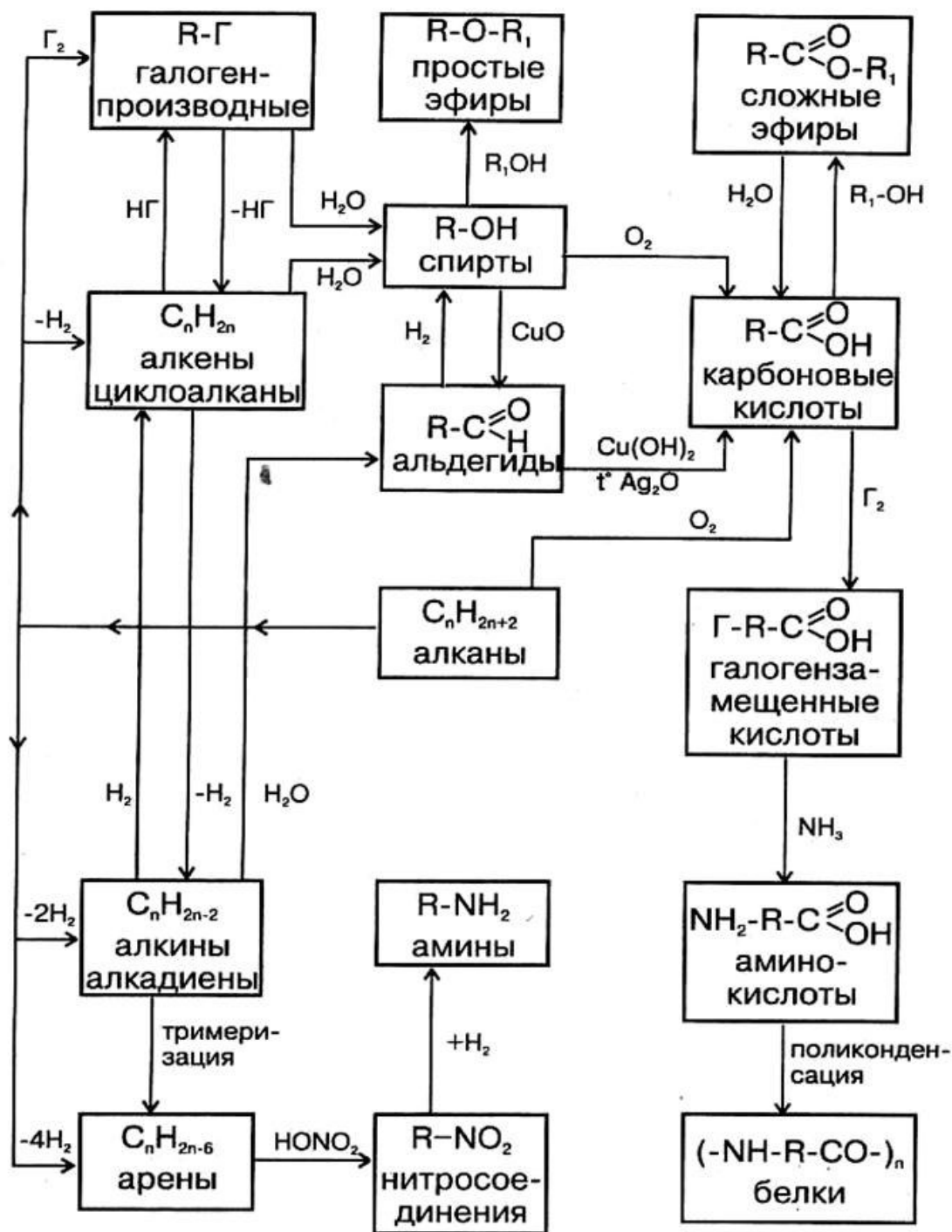
Назовите получившиеся вещества.

5. Решите задачу:

1 вариант: При окислении уксусного альдегида образовалось 40 г 25%-ного раствора уксусной кислоты. Какая масса альдегида окислилась?

2 вариант: Какой объем углекислого газа выделится при спиртовом брожении глюкозы, массой 540 г?

Краткие теоретические сведения:



R - углеводородный радикал; Г - галоген

Содержание отчета: Решение заданий отобразите в тетради для практических работ.

На основании проделанных исследований сделайте вывод о принадлежности веществ к определенному классу органических соединений, используя качественные реакции на эти классы; о генетической взаимосвязи между классами органических соединений

Контрольные вопросы:

1. Какие химические реакции подтверждают тот факт, что глюкоза – вещество с двойственной химической функцией?
2. Как исходя из мыла, получить жирные кислоты?
3. Как доказать опытным путем, что сырой картофель, белый хлеб и рис содержат крахмал?

Практическая работа 8

Тема: Определение свойств полимеров

Цель: Рассмотреть важнейшие полимеры и волокна, их характеристику, свойства, и области применения, отметить их роль на железнодорожном транспорте; уметь отличать полимеры и волокна друг от друга, закрепить умения составлять реакции полимеризации и поликонденсации.

Перечень учебно-наглядных пособий: плакаты, таблицы, волокна и полимеры (полимеры на основе полиэтилена, поливинилхлорида, полистирола; волокна на основе ХБ волокна, шерсти, капрона и ацетата)

Рекомендуемая литература

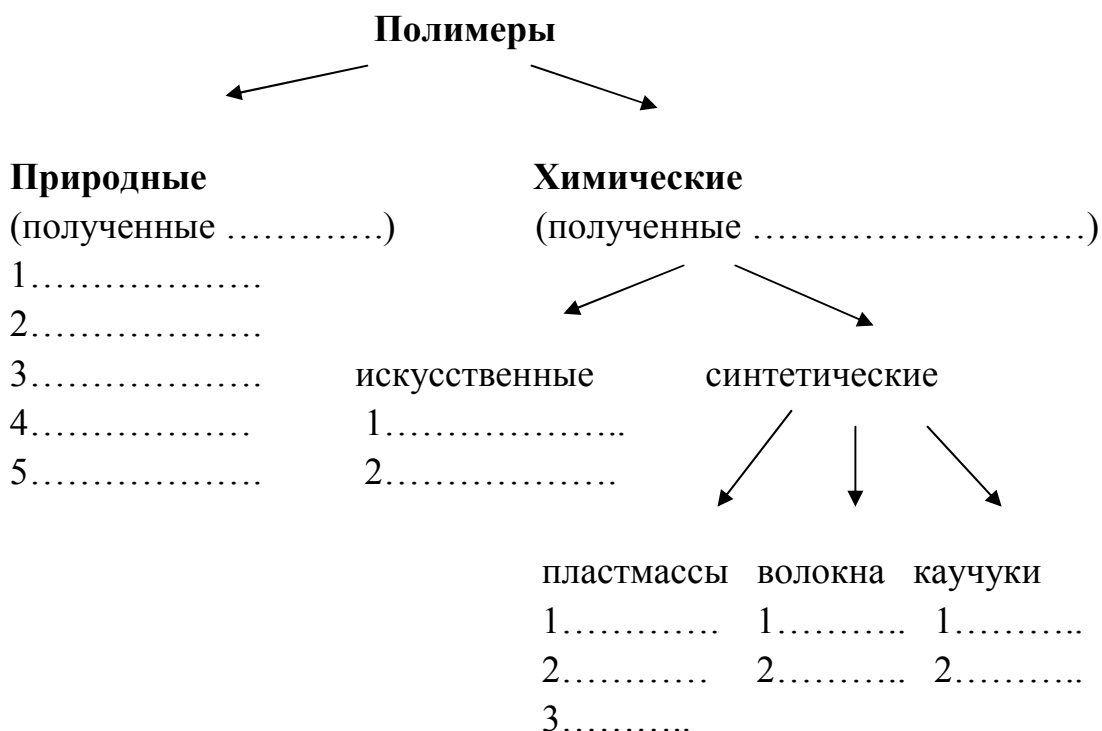
1. Рудзитис Г.Е, Фельдман Ф.Г Химия. 10 класс. Базовый уровень: учебник для общеобразовательных учреждений. – М.: Дрофа, 2016

2. Карпова Е.А. Учебное пособие по учебному предмету Основы профессиональной деятельности Раздел 5 Химия на железнодорожном транспорте (Органическая химия) - Улан-Удэ: УУКЖТ, 2020

Задания:

1-2 вариант

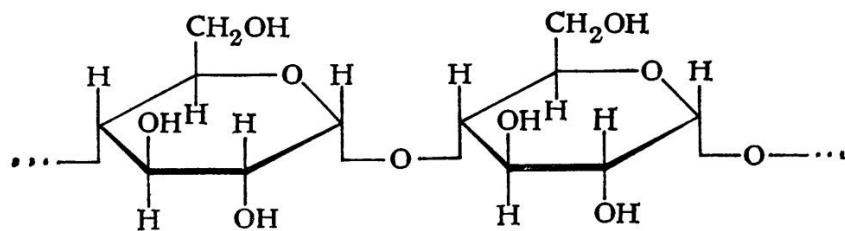
1. Заполните схему:



2. Рассмотрите рисунки и ответьте на вопросы:

1 вариант:

Перед вами представлена формула важнейшего углевода.

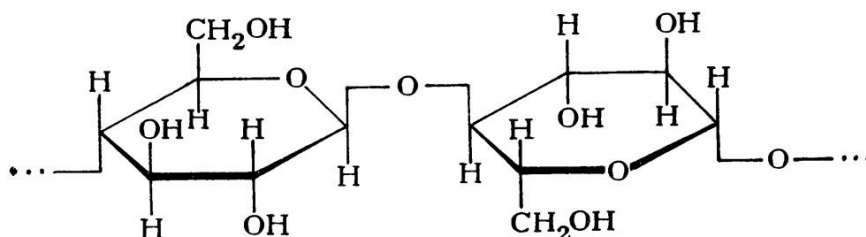


Ответьте на вопросы:

- Из каких мономеров он состоит?
- Какая реакция применяется при его получении?
- Как он образуется в природе?
- В каких продуктах он содержится в наибольшем количестве?

2 вариант:

Перед вами представлена формула важнейшего углевода.



Ответьте на вопросы:

- Из каких мономеров он состоит?
- Какая реакция применяется при его получении?
- Как он образуется в природе?
- Приведите примеры тел, в наибольшем количестве содержащих этот полимер

3. Напишите реакции:

1 вариант:

Образования трипептида, состоящего из аминокислот Гли-Лей-Цис. Какая это реакция: полимеризации или поликонденсации?

2 вариант:

Образования трипептида, состоящего из аминокислот Сер-Вал-Ала. Какая это реакция: полимеризации или поликонденсации?

4. Распознайте пластмассы и волокна по их основным характеристикам и укажите их применение в быту и на железнодорожном транспорте:

1 вариант

Образец № 1 полупрозрачный, относительно мягкий, термопластичный, жирный на ощупь, плавится, образуется копоть, после охлаждения форма сохраняется, при низких температурах становится хрупким, горит, образуя черный хрупкий шарик, вне пламени не горит —

Образец № 2 прозрачен, но может быть другого цвета, жирный на ощупь, твердый, горит желтоватым пламенем с синей каймой, имеет специфический запах —

Образец № 3 эластичный, прозрачный, при нагревании размягчается, затем плавится, образует темный шарик, из расплава можно вытянуть нити; горит, распространяя неприятный запах — это

Образец № 4 горит быстро, распространяя запах жженой бумаги, после сгорания остается серый пепел —

2 вариант

Образец № 1 полупрозрачный, жирный на ощупь, при температуре размягчается, вне пламени горит синим пламенем с образованием капель, можно вытянуть нити, имеет запах парафина —

Образец № 2 непрозрачный, твердый, хрупкий, горит синим пламенем, коптит, можно вытянуть в нити, имеет запах —

Образец № 3 горит медленно, с запахом жженных перьев, после сгорания образуется черный шарик, при растирании превращающийся в порошок —

Образец № 4 при нагревании плавится, из расплава можно вытянуть нити, горит коптящим пламенем с образованием блестящего шарика — это

5. Ответьте на вопросы:

1 вариант:

1. Полиэтилен. Что в этом названии неправильно?
2. Какое количество белка необходимо ежедневно потреблять с пищей: а) подростку; б) взрослому человеку; в) спортсмену?
3. У синтетических волокон себестоимость выше, чем у природных. Почему изделия из них дешевле?

2 вариант:

1. Укажите, за счет каких связей удерживается каждая структура белка? Какая структура не разрушается в процессе денатурации?
2. Что объединяет резиновую калошу и клубень картофеля?
3. Перечислите компоненты, от которых зависят свойства пластмасс.

Краткие теоретические сведения

Полимеры — вещества, состоящие из повторяющихся групп атомов (звеньев, мономеров), из которых собираются длинные макромолекулы.

Классификация полимеров

В зависимости от молекулярной массы (ММ), полимеры делятся на:

- мономеры (с небольшой ММ);
- олигомеры (с ММ менее 540);
- полимеры (высокомолекулярные, с ММ от пяти тысяч до пятисот тысяч);
- сверхвысокомолекулярные полимеры с ММ более полумиллиона.

По степени разветвленности молекул:

- линейные (молекула состоит из цепочки мономеров), к ним относятся натуральный каучук, эластомеры и другие полимеры высокой эластичности;
- разветвленные (цепочка из звеньев имеет боковые ответвления), например, амилопектин;
- сетчатые или сшитые (между соседними макромолекулами существуют поперечные связи), нерастворимые и неэластичные полимеры, например, эпоксидные смолы в стадии отверждения.

По составу мономеров:

- гомополимеры, состоящие из одного вида звеньев, например, ПВХ, целлюлоза;
- сополимеры, состоящие из звеньев разного строения (многие полимеры с улучшенными свойствами).

В зависимости от того, как полимеры реагирует на нагревание, их разделяют на:

— термопласты, после охлаждения возвращающиеся в исходное состояние без потери физических свойств (этим качествами обладают линейные и разветвленные полимеры);

— реактопласты, после нагревания частично и необратимо разрушаются и не восстанавливают исходных свойств (сетчатые пространственные полимеры).

По структуре полимеры разделяют на:

— кристаллические, содержащие более 2/3 кристаллических структур (полиэтилен низкого давления, полипропилен, тефлон);

— аморфные, содержащие не более нескольких процентов кристаллических структур (акриловое стекло, полистирол и все сетчатые полимеры);

— аморфно-кристаллические, содержащие от 25 до 70% кристаллических структур (полиэтилен высокого давления).

По происхождению:

— природные (белки, коллоидная сера, натуральный каучук, целлюлоза, крахмал);

— синтетические (фенолформальдегидные смолы, полистирол).

По химическому составу:

— органические;

— неорганические, не содержащие органических звеньев ни в главной цепи, ни в ответвлениях макромолекулы (пластическая сера, кристаллы кварца);

— элементоорганические, макромолекулы которых состоят из углеводородных групп и неорганических звеньев (кремний-, боро-, фосфорорганические полимеры и др.).

Волокна – это полимеры линейного строения, которые пригодны для изготовления текстильных материалов (нитей, жгутов, тканей).

В зависимости от происхождения текстильные волокна делят на натуральные и химические

К натуральным относятся волокна, создаваемые самой природой, без участия человека. Они могут быть растительного, животного или минерального происхождения. Натуральные волокна растительного происхождения получают с поверхности семян (хлопок), из стеблей (лен,

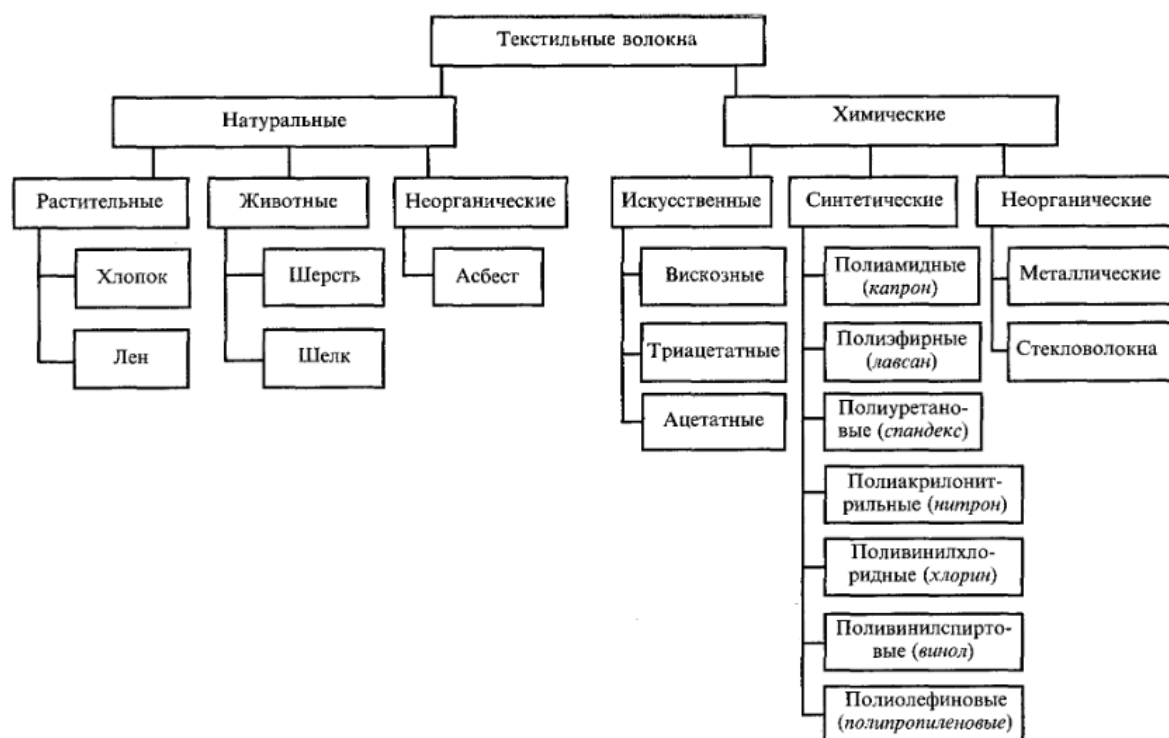
пенька и др.), из листьев (сизаль и др.), из оболочек плодов (койр). Натуральные волокна животного происхождения представлены волокнами шерсти различных животных и коконным шелком тутового и дубового шелкопряда.

Перечисленные натуральные волокна состоят из веществ, которые относятся к природным полимерам. Это целлюлоза у растительных волокон и белки у волокон животного происхождения.

Химические волокна подразделяют: искусственные и синтетические.

Искусственные волокна получают путем химической переработки природных полимеров растительного и животного происхождения, из отходов целлюлозного производства и пищевой промышленности. Сырьем для них служат древесина, семена, молоко и т.п. Наибольшее применение в швейной промышленности имеют текстильные материалы на основе искусственных целлюлозных волокон, таких как вискозное, полинозное, медно-аммиачное, триацетатное, ацетатное.

Синтетические волокна получают путем химического синтеза полимеров, т.е. создания имеющих сложную молекулярную структуру веществ из более простых, чаще всего из продуктов переработки нефти и каменного угля. Это полиамидные, полиэфирные, полиуретановые волокна, а также полиакрилонитрильные (ПАН), поливинилхлоридные (ПВХ), поливинилспиртовые, полиолефиновые.



Распознавание пластмасс

Название пластмассы	Внешние признаки	Отношение к нагреванию, горение
Полиэтилен	По внешнему виду сходен с парафином. Относительно мягкий и эластичный материал. Тонкие пленки прозрачные. Цвет различный	При нагревании размягчается, можно вытянуть нити. Горит синим пламенем, при этом плавится и образует капли
Поливинилхлорид	Относительно мягкий материал. При пониженной температуре становится твердым и хрупким. Цвет различный	При нагревании размягчается. Горит небольшим пламенем, образуя черный хрупкий шарик. Вне пламени гаснет. При горении чувствуется острый запах
Полистирол	Твердый, хрупкий, почти прозрачный или не прозрачный материал. Может быть разного цвета	При нагревании размягчается, легко вытягивается в нити
Фенолформальдегидные (фенопласты)	Твердые, хрупкие материалы темного цвета с блестящей поверхностью	При сильном нагревании разлагаются. Горят, распространяя резкий запах фенола, вне пламени

		постепенно гаснут
Капрон	Эластичный, прозрачный материал. Легко окрашивается красками для тканей	При сильном нагревании плавится. При горении образует твердый блестящий шарик темного цвета, распространяя неприятный запах
Аминопласты	Твердое, хрупкие матер палы разного цвета	При сильном нагревании разлагаются. Почти не горят» обугливаются, распространяя резкий запах
Полиметилметакрилат	Относительно твердый, прозрачный материал	При нагревании размягчается. Горит желтым с синей каймой у краев пламенем, с характерным потрескиванием, распространяя специфический запах сложных эфиров
Целлулоид	Эластичный, относительно мягкий прозрачный материал	При нагреваний разлагается. Очень легко загорается и быстро сгорает, оставляя следы золы

Распознавание волокон

Волокно	Сжигание	Реакции на продукты разложения
Хлопок (хлопчатобумажная ткань)	Горит быстро с запахом жженой бумаги. Остается черный пепел	Окрашивает синюю лакмусовую бумажку в красный цвет
Шерсть, натуральный шелк	Горят медленно, с запахом жженных волос, образуя шарик черного цвета, который растирается в порошок	Окрашивают красную лакмусовую бумажку в синий цвет
Вискозное	Горит быстро, с запахом жженой бумаги. Остаются следы золы	Окрашивает синюю лакмусовую бумажку в красный цвет

Ацетатное	Горит быстро, образуя шарик темно-бурого цвета. Вне пламени не горит	Окрашивает синюю лакмусовую бумажку в красный цвет
-----------	--	--

Содержание отчета: Решение заданий отобразите в тетради для практических работ.

На основании проделанных исследований сделайте вывод о свойствах полимеров в зависимости от строения.

Контрольные вопросы

1. Что такое мономер? полимер? структурное звено? степень полимеризации?
2. Какие волокна вы предпочитаете в одежде и почему?
3. Какие полимеры встречаются в вашей жизни?