

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ**

ОУП. 12 ХИМИЯ

УЧЕТ И ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕННЫХ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Оценка	Критерии
5 «отлично»	студент активно работает в течение всего практического занятия, дает полные ответы на вопросы преподавателя в соответствии с планом практического занятия и показывает при этом глубокое овладение лекционным материалом, способен выразить собственное отношение к данной проблеме, проявляет умение самостоятельно и аргументированно излагать материал, анализировать явления и факты, делать самостоятельные обобщения и выводы, правильно выполняет учебные задачи, допуская не более 1-2 арифметических ошибок или описок.
4 «хорошо»	студент активно работает в течение практического занятия, вопросы освещены полно, изложения материала логическое, обоснованное фактами, со ссылками на соответствующие литературные источники, освещение вопросов завершено выводами, студент обнаружил умение анализировать факты и события, а также выполнять учебные задания. Но в ответах допущены неточности, некоторые незначительные ошибки, имеет место недостаточная аргументированность при изложении материала, четко выраженное отношение студента к фактам и событиям или допущены 1-2 арифметические и 1-2 логические ошибки.
3 «удовлетворительно»	студент в целом овладел сути вопросов по данной теме, обнаруживает знание лекционного материала, учебной литературы, пытается анализировать факты и события, делать выводы и решать задачи. Но на занятии ведет себя пассивно, отвечает только по вызову преподавателя, дает неполные ответы на вопросы, допускает грубые ошибки при освещении теоретического материала или 3-4 логических ошибок при решении задач.
2 «неудовлетворительно»	студент обнаружил несостоятельность осветить вопрос, вопросы освещены неправильно, бессистемно, с грубыми ошибками, отсутствуют понимания основной сути вопросов, выводы, обобщения, обнаружено неумение решать учебные задачи.

Оценки за выполненные практические работы выставляются преподавателем в журнал учебных занятий, они учитываются как показатели текущей успеваемости студентов. В случае невыполнения студентами практических работ в полном объеме, он не может быть допущен до сдачи дифференцированного зачета.

Перечень практических работ

Практическое занятие №1 «Изучение периодических закономерностей и их взаимосвязи со строением атомов».

Практическое занятие №2 «Строение вещества и природа химической связи».

Практическое занятие №3 «Номенклатура неорганических веществ».

Практическое занятие №4 «Скорость химической реакции, ее зависимость от различных факторов».

Практическое занятие №5 «Металлы. Неметаллы»

Практическое занятие №6 «Физико-химические свойства неорганических веществ».

Практическое занятие №7 «Сравнительная характеристика метана и этана»

Практическое занятие №8 «Сравнительная характеристика спиртов»

Практическое занятие №9 «Углеводы. Состав, классификация, свойства»

Практическое занятие №10 «Номенклатура кислородосодержащих органических соединений»

Практическое занятие №11 «Химические и физические свойства

Практическое занятие №12 «Синтез, анализ и классификация высокомолекулярных соединений»

Практическое занятие №13 «Применение химических веществ и технологий с учетом будущей профессиональной деятельности».

В текстах практических работ приняты условные обозначения:



- Профильные и профессионально значимые элементы содержания.



- Вопросы и упражнения.

Практическая работа №1.

Изучение периодических закономерностей и их взаимосвязи со строением атомов.

Цель работы: Закрепить знания студентов о Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева; о строении атома; научиться решать расчетные задачи, используя Периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева, химические формулы соединений; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности.

Периодический закон Д. И. Менделеева – основной закон химии; сформулирован впервые Д. И. Менделеевым в 1869 году: «Свойства химических элементов и их соединений находятся в периодической зависимости от заряда ядер их атомов, или атомного номера элемента».

Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева – графическое отображение периодического закона в виде таблицы химических элементов.

Физической основой Периодической системы является закономерное изменение строения оболочки электронной атомов химических элементов, расположенных в порядке возрастания заряда ядра атомов. Структура периодической системы также вытекает из периодического закона и отражает строение атомов химических элементов. Каждая структурная единица системы (атомный номер элемента, группа, период и т.д.) имеет соответствующий физический смысл, определяемый зарядом ядра атома, числом и строением электронных (энергетических) уровней и подуровней, числом электронов на внешних энергетических уровнях атома и т.д.

Физический смысл периода в том, что в атоме химического элемента данного периода столько электронных уровней, каков номер периода.

На основе положения химического элемента в периодической системе можно составить достаточно подробную характеристику его химических свойств, а также свойств его соединений.

s-Элементы – химические элементы, в атомах которых электроны заполняют s-подуровни внешнего электронного уровня. К ним относятся элементы главных подгрупп I-II групп, а также водород и гелий. Валентными электронами этих элементов являются только s-электроны внешнего энергетического уровня. Поэтому s-элементы проявляют, как правило, в соединениях постоянные степени окисления, равные номеру группы (исключение – гелий, для которого соединения не получены); все они являются металлами, кроме водорода и гелия.

p-Элементы – химические элементы, в атомах которых электроны заполняют p-подуровни внешних электронных уровней. К ним относятся элементы главных подгрупп III-VIII групп, исключая водород и гелий. Валентными электронами этих элементов являются s- и p-электроны внешнего энергетического уровня. Многие p-элементы проявляют в соединениях переменные степени окисления; большинство из них являются неметаллами.

d-Элементы – химические элементы, в атомах которых электронами заполняются d-подуровни предвнешнего электронного уровня. На внешнем уровне атомов этих элементов находится, как правило, по два s-электрона. У атомов некоторых элементов наблюдается, так называемый, «проскок» s-электронов с внешнего уровня на d-подуровень, например, у атомов хрома и меди на внешнем уровне остается по одному s-электрону, а предвнешний d-подуровень приобретает значения $3d^5$ и $3d^{10}$, которые обладают особой устойчивостью.

К d-элементам относятся элементы побочных подгрупп. Валентными электронами этих элементов являются не только s-электроны внешнего энергетического уровня, но и соответствующие d-электроны предвнешнего уровня. Общее число валентных электронов, как правило, равно номеру группы, в которой находится элемент, причем многие d-элементы проявляют в соединениях переменные степени окисления; все они являются металлами.

f-Элементы – химические элементы, в атомах которых электронами заполняются f-подуровни третьего снаружи уровня. К ним относятся лантаноиды и актиноиды. Валентными электронами у атомов этих элементов являются не только s-электроны внешнего электронного уровня, но и соответствующие f-электроны (у некоторых элементов также d-электроны – Ce, U). В связи с этим f-элементы имеют сходные свойства; в соединениях проявляют переменные степени окисления; все они являются металлами.

Атом состоит из положительно заряженного ядра и электронной оболочки, образованной движущимися вокруг ядра электронами.

Число протонов в ядре определяет величину положительного заряда ядра, количество электронов в атоме и соответствует порядковому или атомному номеру элемента (Z). Важнейшей характеристикой ядра является массовое число (A), которое равно общему числу нуклонов – протонов (Z) и нейтронов (N), входящих в ядро: $A = Z + N$. Суммарный заряд протонов (заряд ядра) равен суммарному заряду электронов.

Общее число электронов, которое может находиться на энергетическом уровне, определяется по формуле $N = 2n^2$, где N – число электронов, n – номер периода.

Распределение электронов по орбиталям называется электронной конфигурацией, или электронной формулой данного атома. Например, электронная формула атома кремния выражается записью – $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$.



Основные химические законы, теории и учения способствуют более полному и осознанному пониманию химических процессов; формируют научное мировоззрение; являются основой для количественных расчетов и позволяют решать многие расчетные задачи практического и технологического значения.



1. Определите количества вещества: а) азота массой 14 г; б) железа массой 118 г; в) серы массой 64 г.
2. Определите массу: а) 0,5 моль KOH; б) 3 моль HNO_3 ; в) 2 моль H_2SO_4 ; г) 0,1 моль FeCl_3 .
3. Определите массовые доли элементов в фосфорной кислоте.
4. Дайте характеристику по периодической системе Д. И. Менделеева элементам с порядковыми номерами 12, 26, 47, 53, 80 и 83.
5. Определите элемент, при полном сжигании 0,51 г которого образуется 1,28 г диоксида.
6. Как определить максимальное число электронов на каждом уровне атома?
7. Составьте электронную формулу атома титана Ti, атома кадмия Cd.
8. Составьте электронные формулы элементов с порядковыми номерами 23, 33. Чем отличаются их электронные формулы?

Сделайте вывод о проделанной работе.

Практическая работа №2. Строение вещества и природа химической связи

Цель работы: Закрепить знания о типах химических связей; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности.

Используя материалы учебника заполнить таблицу 1:

Таблица 1- Типы химических связей

Типы химических связей	Характеристика	Примеры соединений
Ковалентная: полярная неполярная		
Ионная		
Металлическая		
Межмолекулярная		
Донорно-акцепторная		
Водородная		



Комплексные соединения, образованные донорно-акцепторной связью, применяются для предотвращения образования накипи на стенках котлов и в теплообменных трубах охлаждения дизелей в тепловозах; при электролитическом получении прочных и плотных покрытий, лаков. Кроме этого комплексные соединения используют для окраски зданий, сооружений, оборудования и подвижного состава. Например, синий цвет обусловлен

хромофором $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$, который входит в состав ферроцианида железа $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$ или калия $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$; зеленый цвет – хромофором Cr^{3+}



Выполните тест:

1. Ковалентная полярная связь образуется между атомами:
 - а) неметаллов с одинаковой электроотрицательностью
 - б) металлов и неметаллов
 - в) неметаллов с разной электроотрицательностью
 - г) металлов
2. Наиболее электроотрицательным элементом является:
 - а) хлор
 - б) кислород
 - в) фтор
 - г) водород
3. Ионную химическую связь имеют все вещества в ряду
 - а) кислоты, щелочи, соли
 - б) оксиды металлов, оксиды неметаллов, простые вещества газы
 - в) соли, оксиды неметаллов, кислоты
 - г) соли, щелочи, оксиды металлов
4. При образовании ионной связи атомы металлов
 - а) отдают электроны и превращаются в отрицательные ионы
 - б) отдают электроны и превращаются в положительные ионы
 - в) принимают электроны и превращаются в положительные ионы
 - г) принимают электроны и превращаются в отрицательные ионы
5. Укажите неправильное утверждение
 - а) Водородная связь присутствует в молекулах белков
 - б) Водородная связь бывает межмолекулярной и внутримолекулярной
 - в) Водородная связь прочная
 - г) Водородная связь образуется между атомом водорода и сильно электроотрицательным атомом
6. Вещество с ковалентной неполярной связью
 - а) HCl
 - б) H_2
 - в) NaH
 - г) H_2O
7. Выберите формулу вещества с двойной химической связью
 - а) S_2
 - б) H_2
 - в) N_2
 - г) Cl_2
8. В молекуле Na_2SO_4 присутствуют химические связи
 - а) только ионная
 - б) ковалентная полярная и неполярная
 - в) ионная и ковалентная полярная
 - г) ионная и ковалентная неполярная
9. В соединении K_2S химическая связь
 - а) ковалентная полярная
 - б) ковалентная неполярная
 - в) металлическая
 - г) ионная
10. В молекуле азота количество общих электронных пар
 - а) одна
 - б) три
 - в) четыре
 - г) две.

Ответить на вопросы:

1. Чем сходны и чем отличаются различные виды химической связи?
2. Некоторое вещество практически не растворяется в воде, не проводит электрический ток, имеет высокую температуру плавления. Какой тип кристаллической решётки имеет это вещество?
3. Некоторое бесцветное кристаллическое вещество обладает приятным запахом и способно переходить из твёрдого состояния в газообразное, минуя жидкое. Выскажите предположение о типе кристаллической решётки этого вещества.

Сделайте вывод о проделанной работе.

Практическая работа № 3. Номенклатура неорганических веществ

Цель работы: Закрепить представления о чистых веществах, свойствах растворов; получить дисперсные системы и исследовать их свойства; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности.

Используя материалы учебника заполнить таблицы 1-3:

Таблица 1- Типы дисперсных систем

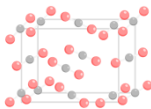
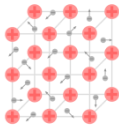
Дисперсионная среда	Дисперсная фаза, обозначение	Примеры некоторых природных и бытовых дисперсных систем
Газ	Газ	
	Жидкость	
	Твердое вещество	
Жидкость	Жидкость	
	Твердое вещество	
	Газ	
Твердое вещество	Газ	
	Жидкость	
	Твердое вещество	

Таблица 2 - Свойства дисперсных систем.

Дисперсная система, размер частиц твёрдой фазы	Свойства дисперсной системы
Грубодисперсная, размер частиц $> 10^{-7}$ м	
Мелкодисперсные (коллоидные растворы, золи), размер частиц $10^{-7} - 10^{-9}$ м	

Истинные растворы, размер частиц $< 10^{-9}$ м	
---	--

Таблица 3 – Типы кристаллических решеток

Тип кристаллической решетки	Вид частицы в узлах решетки	Характер сил взаимодействия частиц	Характерные физические свойства веществ	Примеры веществ
Молекулярная 				
Атомная 				
Ионная 				
Металлическая 				



Дисперсные системы встречаются и на объектах железнодорожного транспорта. Например:

- смазочно-охлаждающие жидкости (СОЖ);
- пластичные смазки – смесь нефтяного масла и синтетической жидкости с загустителем (мыла высших жирных кислот). Они применяются для смазки подшипников, зубчатых колес, винтовых и цепных передач, шарнирных соединений подвижного состава железнодорожного транспорта, а также для длительной консервации механизмов в качестве герметизирующих веществ.

- мипора (газонаполненная пластмасса) — для теплоизоляции изотермических, пассажирских и рефрижераторных вагонов;
- поролон — для изготовления мягких сидений в пассажирских вагонах, как утеплитель, звукоизоляционный материал;
- стипор — теплоизоляционный материал в рефрижераторных вагонах, стеновых панелях, трубопроводах, а также как звукоизолятор;
- твердые пены (ячеистые бетоны, пеностекло, пенопласты);
- битумные материалы.

Вещества с атомной и металлической кристаллическими решетками находят свое применение в отраслях железнодорожного хозяйства в качестве полупроводниковых материалов, фотоэлементов, диодов, интегральных и электрических схем. Например, монокристаллы — компоненты считывающего устройства ЭВМ, установленных на железнодорожных станциях и узлах.

Сделайте вывод о проделанной работе.

Практическая работа №4.

Скорость химической реакции, ее зависимость от различных факторов

Цель работы: Закрепить знания о химическом равновесии, зависимости скорости химических реакций от разных факторов; научиться решать расчетные задачи по химическим формулам; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности.

Химическое равновесие — состояние химического обратимого процесса, при котором скорость прямой реакции равна скорости обратной реакции. Для системы, находящейся в химическом равновесии, концентрации реагентов, температура и другие параметры системы не изменяются со временем.

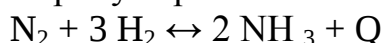
Положение химического равновесия зависит от следующих параметров реакции: температуры, давления и концентрации. Влияние, которое оказывают эти факторы на химическую реакцию, подчиняется закономерности, которая была высказана в общем виде в 1884 году французским ученым Ле Шателье.

Принцип Ле Шателье: Если на равновесную систему воздействовать извне, изменяя какой-нибудь из факторов, определяющих положение равновесия, то в системе усилится то направление процесса, которое ослабляет это воздействие.

Влияние температуры: При увеличении температуры химическое равновесие смещается в сторону эндотермической (поглощение) реакции, а при понижении — в сторону экзотермической (выделение) реакции.



При повышении температуры равновесие смещается в сторону оксида кальция, при понижении — в сторону карбоната.



При повышении температуры равновесие смещается в сторону простых веществ, при понижении — в сторону аммиака.

Для приближённой оценки влияния изменения температуры реакции на скорость её протекания используют *правило Вант-Гоффа*: при повышении температуры на каждые 10 °C, скорость химической реакции возрастает в 2-4 раза:

$$\frac{v_1}{v_2} = \gamma^{(t_1 - t_2)/10}$$

где v_1 и v_2 — скорость реакции при температуре t_1 и t_2 соответственно,
 γ — температурный коэффициент реакции.

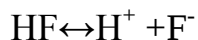
Зная γ , можно рассчитать, как изменится скорость реакции при изменении температуры от t_1 до t_2

Влияние давления: При повышении давления химическое равновесие смещается в сторону меньшего объема веществ, а при понижении — в сторону большего объема. Этот принцип действует только на газы, то есть если в реакции участвуют твердые вещества, то они в расчет не берутся.



При повышении давления равновесие смещается в сторону карбоната кальция, а при понижении — в сторону оксидов.

Влияние концентраций реагентов и продуктов: При увеличении концентрации одного из исходных веществ или удаления из реакционной смеси продуктов, химическое равновесие смещается в сторону продуктов реакции, и наоборот.



При подкислении раствора (увеличении концентрации H^+) или введении соли, содержащей одноименный ион, будет увеличиваться концентрация недиссоциированной кислоты, а добавление щелочи свяжет H^+ в молекулы воды и увеличит концентрацию фторид-ионов.

Влияние катализаторов на химическое равновесие: Катализаторы не влияют на смещение химического равновесия, так как ускоряют одновременно и прямую и обратную реакцию.

Скорость реакции и равновесие.

Пусть есть обратимая реакция $\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons \text{C} + \text{D}$. Если предположить, что прямая и обратная реакция проходят в одну стадию, то скорости этих реакций будут прямо пропорциональны концентрациям реагентов:

скорость прямой реакции $v_1 = k_1[\text{A}][\text{B}]$,

скорость обратной реакции $v_2 = k_2[\text{C}][\text{D}]$ (квадратными скобками обозначены молярные концентрации реагентов).

Видно, что по мере протекания прямой реакции концентрации исходных веществ А и В снижаются, соответственно, уменьшается и скорость прямой реакции. Скорость же обратной реакции, которая в начальный момент равна нулю (нет продуктов С и D), постепенно увеличивается. Рано или поздно наступит момент, когда скорости прямой и обратной реакций сравняются. После этого концентрации всех веществ — А, В, С и D не изменяются со временем. Это значит, что реакция достигла

положения равновесия, а неизменяющиеся со временем концентрации веществ называются равновесными. Но, в отличие от механического равновесия, при котором всякое движение прекращается, при химическом равновесии обе реакции – и прямая, и обратная – продолжают идти, однако их скорости равны и поэтому кажется, что никаких изменений в системе не происходит.

Константа равновесия.

Важнейший параметр, характеризующий обратимую химическую реакцию – константа равновесия K . Если записать для рассмотренной обратимой реакции $A + D \rightleftharpoons C + D$ условие равенства скоростей прямой и обратной реакции в состоянии равновесия:

$$k_1[A]_{\text{равн}}[B]_{\text{равн}} = k_2[C]_{\text{равн}}[D]_{\text{равн}}$$

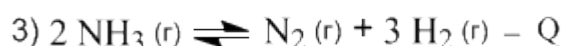
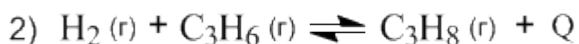
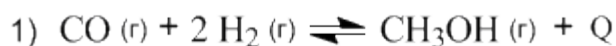
откуда $[C]_{\text{равн}}[D]_{\text{равн}}/[A]_{\text{равн}}[B]_{\text{равн}} = k_1/k_2 = K$, то величина K называется константой равновесия химической реакции.



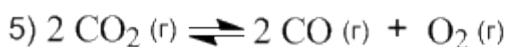
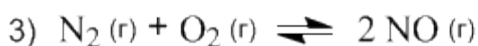
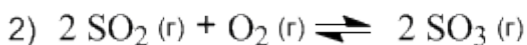
Буферные растворы в технологических процессах (при электрохимическом нанесении защитных покрытий, в производстве красителей).



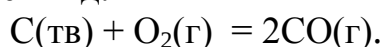
1. В какой из четырех реакций равновесие больше всего сместится вправо при одновременном повышении температуры и понижении давления?



2. В каких реакциях изменение давления окажет влияние на смещение равновесия?



3. Вычислите, во сколько раз увеличится скорость реакции, протекающей в газовой фазе, если повысить температуру от 21 до 39 °С. Температурный коэффициент скорости реакции равен 4.
4. Температурный коэффициент реакции равен 2,5. Как изменится ее скорость при охлаждении реакционной смеси от изменения температуры от 50 °С до 30 °С?
5. Во сколько раз изменится скорость прямой и обратной реакции в системе: $\text{CO}_2(\text{г}) + \text{C}(\text{г}) = 2\text{CO}(\text{г})$, если объем газовой смеси увеличить в 2 раза.
6. Во сколько раз уменьшится скорость реакции: $2\text{A} + \text{B}_2 = 2\text{AB}$, протекающей непосредственно между молекулами в закрытом сосуде, если уменьшить давление в 3 раза.
7. Как изменится скорость реакции при увеличении давления в 3 раза? Уравнение реакции имеет вид:



Сделайте вывод о проделанной работе.

Практическая работа № 5. ***Металлы. Неметаллы.***

Цель работы: С помощью эксперимента закрепить представления о химии металлов и неметаллов основных и побочных подгрупп; показать особенности коррозионных процессов, происходящих на объектах железнодорожного транспорта, использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности.



Основными потребителями цветных металлов на железнодорожном транспорте являются локомотивное и вагонное хозяйства; объекты электрификации и электроснабжения, а также сигнализации, централизации, блокировки и связи.

Цветные металлы поступают на ремонтные предприятия железнодорожного транспорта в виде чушкового материала, обработанных полуфабрикатов (сортовой прокат, фольга, трубы и т.п.), а также в виде припоев и т.д. Они широко используются в литейном и заготовительно-сварочном производствах. Большое количество цветных металлов, особенно меди, поступает в виде контактного провода, обмоточных и монтажных проводов, силовых и низковольтных кабелей, для обмоток генераторов и коллекторов тепловозов, тяговых двигателей тепловозов и электровозов т.п. Из медных сплавов наиболее распространенным является оловянистая бронза, употребляемая преимущественно в составе подшипников скольжения коленчатых валов дизелей тепловозов, моторно-осевых подшипниках локомотивов и др.

В хозяйстве электрификации и энергетики основное количество цветных металлов расходуются при ремонтных работах на контактной сети (замена медных контактного провода и несущего троса), а также при усилении и реконструкции устройств электроснабжения. Для линий связи и устройств сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ) необходимы сталеалюминевые провода.

Медный и латунный прокат используется при изготовлении и ремонте деталей контактной сети, СЦБ, различной аппаратуры железнодорожной автоматики и связи (число видов изделий достигает нескольких тысяч).

Наибольшее количество свинца в составе баббита расходуется на заливку подшипников скольжения тепловозных дизелей и моторно-осевых подшипников.

Для железнодорожного транспорта характерны условия, ускоряющие коррозионный износ транспортных сооружений, оборудования и подвижного состава. К ним относятся: работа в сложных природных условиях, переменные нагрузки, вибрация разной интенсивности, блуждающие токи, перевозка химически активных грузов и др. Например, для железнодорожных опор контактной сети, расположенных в различных климатических поясах, коррозия обусловлена блуждающими токами и растрескиванием бетона при агрессивном воздействии окружающей среды. Коррозия рельсов зависит от влажности участка пути. У подвижного состава чаще всего наступают коррозионные повреждения каркаса, опор, в местах приварки лап.

Коррозия котлов цистерн приводит к снижению качества перевозимых нефтепродуктов, серной и других кислот и агрессивных растворов. Коррозия цистерн при перевозке нефтепродуктов усиливается при повышении температуры или снижения давления (суточное колебание температуры и давления), что обусловлено, в частности, выделением растворенного в топливе кислорода воздуха.

При транспортировке кислот, удобрений и других агрессивных продуктов химической промышленности происходит коррозионное растрескивание, межкристаллитная коррозия и водородное охрупчивание металлоизделий и конструкций.

Металл опор железнодорожных мостов подвергается одновременно механическому воздействию и действию коррозионной среды (явление Фреттинга).

Разрушение бетона происходит под действием магниевых и аммиачных солей, что приводит к вымыванию из бетона легкорастворимых соединений, ведущее к образованию трещин. Большое влияние на коррозию фундамента опор оказывает состав грунтов, подразделяющиеся по степени агрессивности к бетону на: неагрессивные (песок, гравий, известняк); агрессивные (гипс, серый гравий); очень агрессивные (глина, торф, болотный грунт).

Микробиологическая коррозия (действие бактерий) изменяет pH среды, способствует разрушению защитных покрытий на металле.

Процесс протекает в несколько стадий: а) транспортировка микроорганизмов из воздушной, водной среды и почвы на поверхность металлоконструкций; б) адсорбирование на металле; в) образование и рост колоний микроорганизмов, сопровождающееся появлением коррозионно-активных продуктов жизнедеятельности микроорганизмов.

Примером такой коррозии может служить образование кислой агрессивной среды при строительстве Киевского метрополитена, где нейтральные грунтовые воды за несколько месяцев превратились в раствор серной кислоты, разрушившей стальные сооружения на 40% за четыре месяца.



1. Дать характеристику элементам по Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева (5 металлов и 5 неметаллов).
2. Составить реакции химических свойств металлов и неметаллов (работа по вариантам)

№ варианта	Металл	Неметалл
1	натрий	сера
2	калий	азот
3	кальций	фтор
4	магний	углерод
5	алюминий	кремний
6	цинк	водород
7	хром	бром
8	железо	кислород
9	медь	хлор
10	барий	фосфор

3. С какой целью внешнюю поверхность цистерн для хранения и перевозки нефтепродуктов (бензин, керосин) окрашивают в серебристый цвет?
4. Какие виды коррозии характерны для объектов железнодорожного транспорта?
5. Перечислите меры борьбы с коррозией на предприятиях железнодорожного транспорта.

Сделайте вывод о проделанной работе.

Практическое занятие №6

Физико-химические свойства неорганических веществ

Цель работы: закрепить знания составления уравнений химических реакций с участием простых и сложных неорганических веществ: металлов и

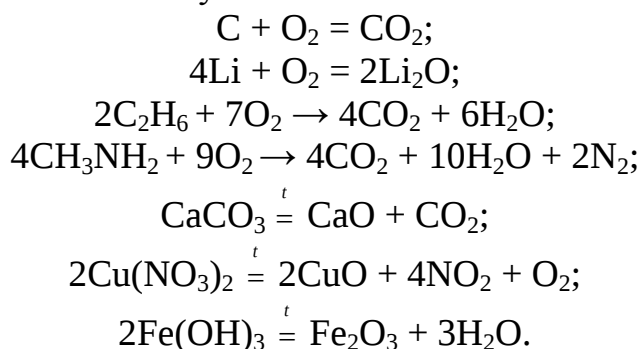
неметаллов; оксидов металлов, неметаллов и амфотерных элементов; неорганических кислот, оснований и амфотерных гидроксидов; неорганических солей, характеризующих их свойства; научиться решать расчетные задачи.

Классификация неорганических соединений и их свойств

Оксиды

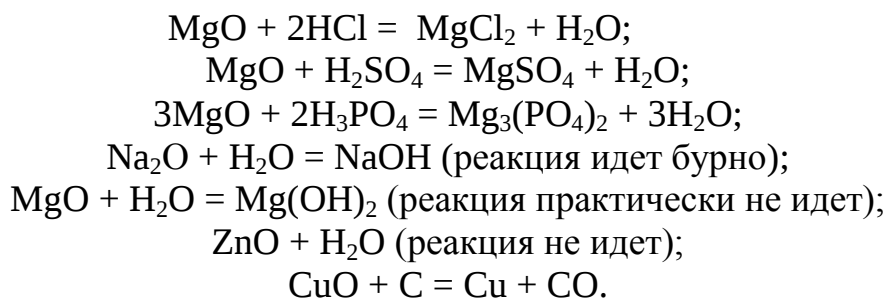
Бинарные соединения, в состав которых обязательно входит кислород в степени окисления -2 , называются оксидами. Степень окисления второго элемента в оксидах всегда положительна и зависит от строения его атомов.

Получение оксидов. К настоящему времени не получены лишь оксиды гелия, неона и аргона. Многие оксиды получают непосредственным сжиганием простых и сложных веществ в воздухе или в кислороде, другие оксиды получают косвенным путем:

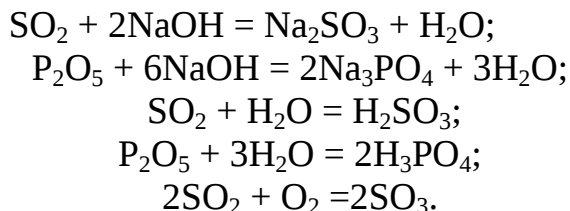


Химические свойства оксидов. Оксиды реагируют со сложными и простыми веществами.

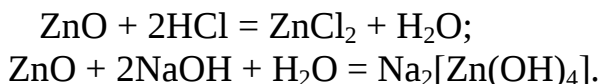
Свойства основных оксидов:



Свойства кислотных оксидов:



Свойства амфотерных оксидов:

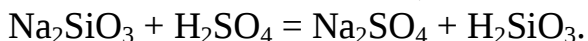
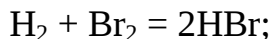


Кислоты

Кислоты – сложные соединения, содержащие катионы водорода и анионы кислотного остатка. В зависимости от содержания или отсутствия в

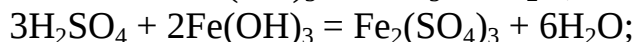
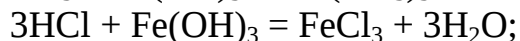
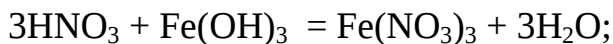
кислотах атомов кислорода в составе молекулы кислоты делятся на бескислородные (HBr, H₂S, H[AuCl₄] и др.) и кислородсодержащие (HPO₃, H₂SO₄, HMnO₄ и др.). По числу атомов водорода, способных к диссоциации (замещению на металлы или другие катионы) кислоты подразделяются на одноосновные, двухосновные и т.д.

Получение кислот. Кислоты образуются при взаимодействии простых и сложных веществ:

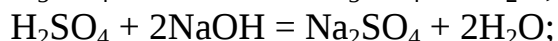
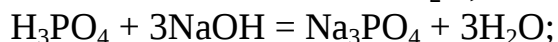
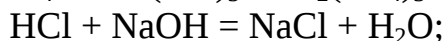


Химические свойства кислот. Водные растворы кислот имеют кислую среду (избыток H⁺) и изменяют окраску индикаторов в соответствующие цвета: метилового оранжевого – на красную; фиолетового лакмуса – на красную. Кислоты реагируют:

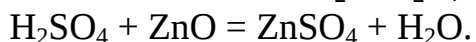
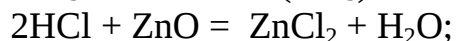
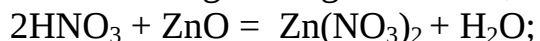
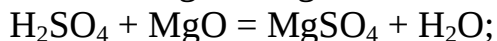
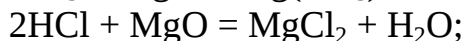
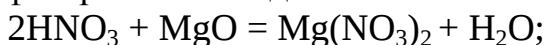
а) С нерастворимыми основаниями:



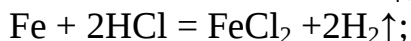
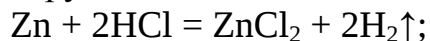
б) Со щелочами:



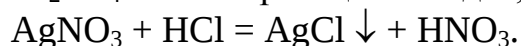
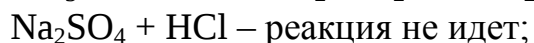
в) С основными и амфотерными оксидами:



Типичные кислоты реагируют не со всеми металлами:



Кислоты могут вступать в химические реакции с солями:



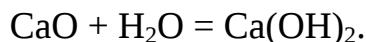
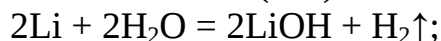
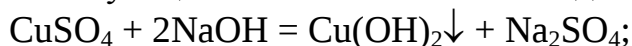
Кислородсодержащие кислоты разлагаются при нагревании:



Основания

Основания – сложные соединения, содержащие катионы металла и анионы гидроксогруппы.

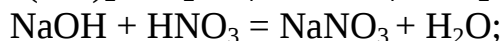
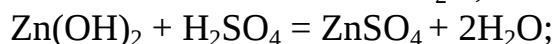
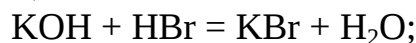
Получение оснований. Нерастворимые основания получают реакцией обмена (соль + растворимое основание). Щелочи получают электролизом, и взаимодействием соответствующих металлов или их оксидов с водой:



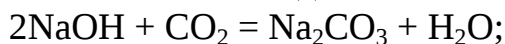
Химические свойства оснований. Водные растворы растворимых оснований имеют щелочную среду (избыток OH^-) и изменяют окраску индикаторов в соответствующие цвета: метилового оранжевого – на желтую; бесцветного фенолфталеина – на малиновую; фиолетового лакмуса – на синюю.

Характерными реакциями оснований являются:

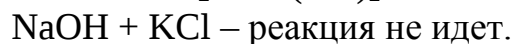
а) Реакции нейтрализации с кислотами:



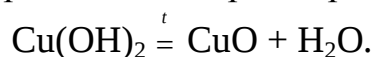
б) Реакции обмена с кислотными оксидами:



в) Реакции щелочей с некоторыми солями:



Нерастворимые основания разлагаются при нагревании:

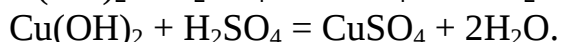
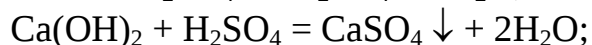
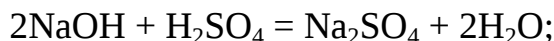


Соли

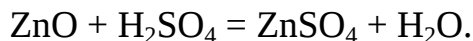
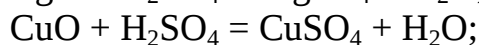
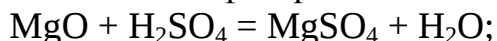
Соли – сложные соединения, состоящие из катиона металла и аниона кислотного остатка.

Получение солей. Соли получают в результате реакций нейтрализации кислот и оснований, а также взаимодействием других соединений и простых веществ. Следует отметить, что в промышленности многие соли получают очисткой природных минералов.

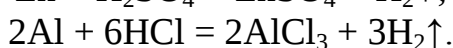
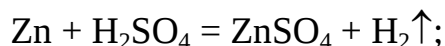
Реакции нейтрализации:



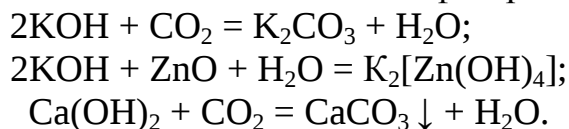
Реакции кислот с основными и амфотерными оксидами:



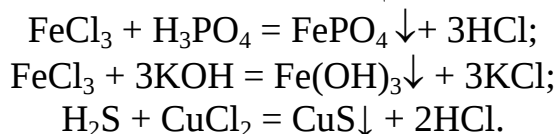
Реакции кислот с металлами:



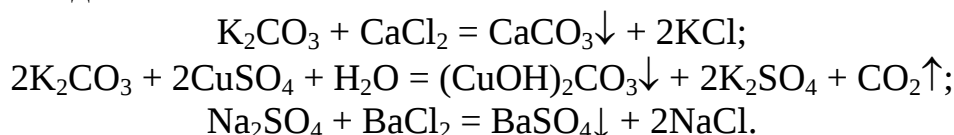
Взаимодействие щелочей с кислотными и амфотерными оксидами:



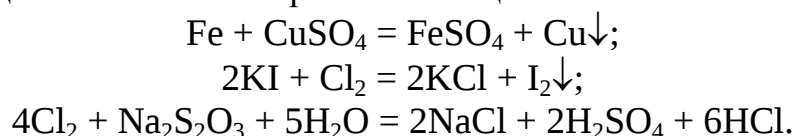
Взаимодействие солей с кислотами и щелочами:



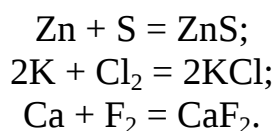
Взаимодействие солей с солями:



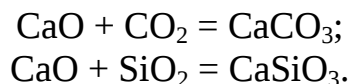
Взаимодействие солей с простыми веществами:



Реакции металлов с неметаллами:

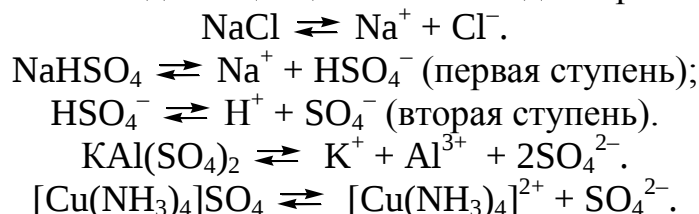


Реакции основных оксидов с кислотными оксидами:

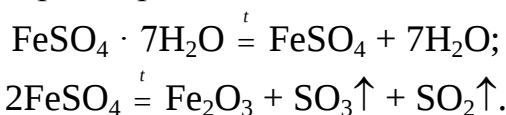


Химические свойства солей.

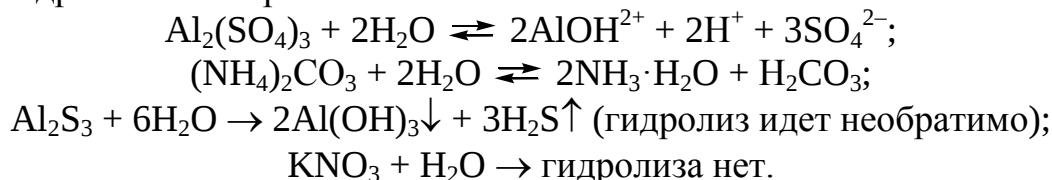
а) Электролитическая диссоциация солей в водных растворах:



б) Разложение солей при нагревании:



в) Гидролиз некоторых солей:



1. С какими из перечисленных веществ будет реагировать:

а) гидроксид натрия – H_2O , Zn , O_2 , Si , P , NO_2 , ZnO , $\text{Al}(\text{OH})_3$;

- б) гидроксид бария – CO_2 , O_2 , HNO_3 , NaOH , Na_2SO_4 , FeO , Al_2O_3 , AgCl , CuO ;
 в) гидроксид магния – SO_3 , O_2 , HCl , Na_3PO_4 , NaOH , CuO .
 Напишите соответствующие уравнения реакций.
- С какими из перечисленных веществ будет реагировать:
 - соляная кислота – Fe , Hg , P_2O_5 , SO_2 , Al_2O_3 , Al , $\text{Zn}(\text{OH})_2$, Na_2SO_4 ;
 - разбавленная серная кислота – SO_3 , Fe_3O_4 , Cu , Mg , CO , Na_3PO_4 , P_2O_5 ;
 - разбавленная азотная кислота – Zn , S , CuO , Fe , ZnO , Cu , $\text{Al}(\text{OH})_3$, P .
 Напишите соответствующие уравнения реакций.
 - Составьте равнения реакций: $\text{NaCl} \rightarrow \text{Na} \rightarrow \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NaNO}_3$.
 - Составьте уравнения реакций: $\text{S} \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4$.
 - Составьте уравнения реакций: $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{Cu} \rightarrow \text{CuCl}_2$.
 - Составьте уравнения реакций: $\text{Zn} \rightarrow \text{ZnS} \rightarrow \text{ZnCl}_2 \rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2$
 - Составьте уравнения реакций: $\text{P} \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{K}_3\text{PO}_4$.
 - Оксид ванадия (V) получают сжиганием порошка металла в кислороде. Рассчитайте массу ванадия, необходимую для получения оксида массой 50 г.

Сделайте вывод о проделанной работе.

Практическая работа № 7. Сравнительная характеристика метана и этана

Цель работы: Закрепить знания о физических и химических свойства алканов на примере метана и этана; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности.

Используя материалы учебника, заполнить таблицу 1.

Таблица 1- Сравнительная характеристика метана и этана

Характеристика	Метан	Этан
Молекулярная формула		
Структурная формула		
Электронная формула		
Образование связей		
Нахождение в природе		
Получение		

Физические свойства		
Химические свойства		
Применение		



На объектах железнодорожного транспорта широко применяют самые различные органические соединения, относящихся к различным классам органических веществ. Например, алканы, являющиеся продуктами фракционной перегонки нефти (бензины, керосины, соляровые масла, мазут), применяют для удаления жировых пленок большой толщины; в качестве горючего в двигателях внутреннего сгорания в подвижном составе железнодорожного транспорта.

Жидкие углеводороды (бензины, керосины, соляровые масла, мазут) применяют в качестве горючего в двигателях внутреннего сгорания подвижного состава железнодорожного транспорта, а также для удаления жировых пленок большой толщины. При перевозках метана и других сжиженных алканов (пропан, бутан) вагоны цистерн окрашены в светло-серый цвет, и вдоль котла цистерны наносится полоса красного цвета. Обязательная надпись «С горки не спускать». Перевозка нефти (бензина) осуществляется в вагонах-цистернах характерной окраски (желтой, зеленой, синей).

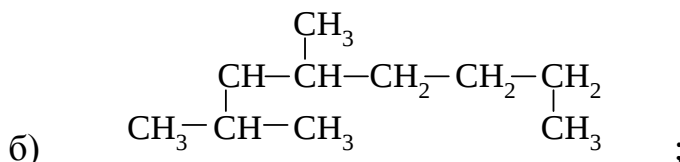
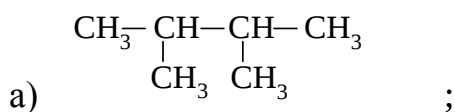
Твердые углеводороды (парафины), входящие в состав жидких смазок предохраняют металлические изделия при хранении в закрытых помещениях и на открытых площадках, используются для смазки трущихся узлов тепловозных двигателей, осевых подшипников вагонов электровазозов, тепловозов, узлов трения путевых, строительных и других машин.

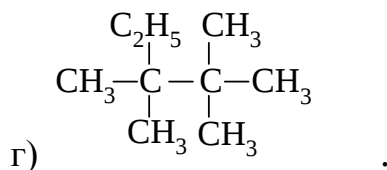
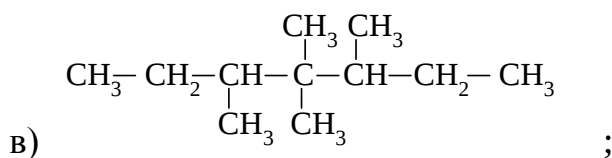
Галогенпроизводные углеводороды используют в качестве хладагента в рефрижераторных вагонах. Наиболее широко используется дифторхлорметан (хладон-22), 1,1-дифтор-1-хлорэтан (хладон-142), реже применяют дифтордихлорметан (фреон-12).

Все эти вещества являются газами, легко переходящие в жидкое состояние.



1. Назовите углеводороды, формулы которых приведены ниже:





2. Напишите структурные формулы следующих углеводородов:

а) 2,2-диметилпропан; б) 2,2,4-триметилпентан;

в) 2-метил-3-этилбутан; г) 1,3-диметилбутан.

3. Составьте уравнения реакций, согласно схеме:



Сделайте вывод о проделанной работе.

Практическая работа №8

Сравнительная характеристика спиртов

Цель работы: Закрепить знания об одноатомных, многоатомных и ароматических спиртах; научиться решать расчетные задачи по химическим формулам; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности.

Используя материалы учебника, заполнить таблицу 1.

Таблица 1- Сравнительная характеристика спиртов

Одноатомные спирты	Многоатомные спирты	Ароматические спирты
1. Типичные представители		
1. Получение		
2. Физические свойства		
3. Химические свойства		
4. Применение		



В больших количествах одноатомные спирты используются для получения синтетического каучука, моющих средств, пластификаторов пластических масс, лакокрасочных материалов находящих свое применение в железнодорожном хозяйстве (краска для покрытия пассажирских и грузовых вагонов; пластификаторы, применяемые в свето-, термо-, морозо-, влагостойких деталях подвижного состава и т.д.).

Метанол применяется как добавка к топливу. Вагоны для перевозки метанола окрашены в желтый цвет, на которых наносятся надписи «Метанол», «Яд», «Огнеопасно».

Этанол является хорошим растворителем для лакокрасочных материалов, антисептиком; используется как добавка к моторному топливу. Перевозится этанол, в основном, наливом в специализированных вагонах-цистернах.

Пропанол используют в качестве растворителя, для обезжиривания поверхностей деталей и узлов подвижного состава во время их ремонта. Перевозится пропанол наливом в специализированных вагонах-цистернах с надписями: «Пропанол», «Яд», «Огнеопасно».

Этиленгликоль является мономером, идущего на изготовление ценного синтетического волокна лавсана, используемого для внутренней отделки пассажирских вагонов.

Этиленгликоль и глицерин применяют в качестве антифризов в радиаторах систем охлаждения двигателей внутреннего сгорания; гидравлических, тормозных и закалочных жидкостей в подвижном составе железнодорожного транспорта. Антифриз транспортируют и хранят в стальной герметически закрытой таре: специализированных контейнерах-цистернах, бочках, с обязательной надписью «Яд».

Диизопропиловый эфир используется для очистки сточных вод от фенола, образующихся на предприятиях железнодорожного транспорта в процессе производства присадок к маслам и бензинам, пластмасс, при пропитке деревянных шпал антисептиками. Он позволяет очистить сточные воды от фенола на 99,9%.

Фенол обладает бактерицидным действием, поэтому разбавленный раствор его используют для дезинфекции помещений и предметов больничного обихода. При попадании на кожу фенол вызывает ожог. На железнодорожном транспорте функционируют локомотивные и вагонные депо, промывочно-пропарочные станции, на которых образуется большое количество сточных вод, содержащих фенол. К ним применяют химический метод очистки, в частности озонирование. Отходы, содержащие фенолы, образуются также при пропитке деревянных шпал антисептиками. Перевозят фенол в специализированных контейнерах и цистернах, сопровождающиеся надписями «Ядовито», «Едкое».

Большое значение имеют изделия на основе фенолформальдегидной смолы (фенопласты), из которых изготавливают платы реле, колодки, цоколи и клеммы различной аппаратуры сигнализации, централизации и блокировки

(СЦБ); кронштейны, вешалки, ручки, поручни в вагонах; корпуса, разъемы в деталях локомотивов и др.

Гомологи фенола (крезолы) используются для пропитки деревянных шпал и частей деревянных мостов, предохраняющие их от гниения. Перевозят крезолы наливом в специализированных вагонах-цистернах с надписями: «Яд», «Едкое».



1. Составьте уравнения реакций, согласно схемам:
 - а) $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaC}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$,
 - б) $\text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{этиленгликоль} \rightarrow 1,2\text{-дихлорэтан} \rightarrow \text{ацетилен} \rightarrow \text{бензол} \rightarrow \text{углекислый газ}$.
2. Определите массу брома, который потребуется для получения 233 г 2,4,6-трибромфенола.
3. Определите массу фенола, количеством вещества 0,5 моль.

Сделайте вывод о проделанной работе.

Практическая работа №9 Углеводы. Состав, классификация, свойства

Цель работы: Закрепить знания о строении, способах получения, физических и химических свойствах углеводов (глюкоза, сахароза, крахмал, целлюлоза); использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности.

Используя материалы учебника, заполнить таблицу 1.

Таблица 1- Сравнительная характеристика углеводов

Глюкоза	Сахароза	Крахмал	Целлюлоза
1. Строение молекулы			
2. Нахождение в природе			
3. Получение			
4. Химические свойства			
5. Применение			



Глюкоза применяется как сырье в производстве витамина С, глюконата кальция; входит в состав напитков и кондитерских изделий.

Крахмал и его производные применяются при производстве бумаги, текстильных изделий, клеев, в литейном производстве для изготовления отливок (в частности деталей для железнодорожного транспорта). На промывочно-пропарочных железнодорожных станциях крахмал используют для накрахмаливания белья.

Целлюлозу на железнодорожном транспорте используют как для общих, так и для технических надобностей. Например, печатная, писчая, чертежно-рисовальная, билетная бумага и картон; электроизоляционная и фильтровальная бумага, телеграфные и скоростеизмерительные ленты, прокладочный и водонепроницаемый картон, состоящий в основном из целлюлозы.

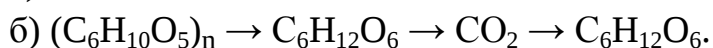
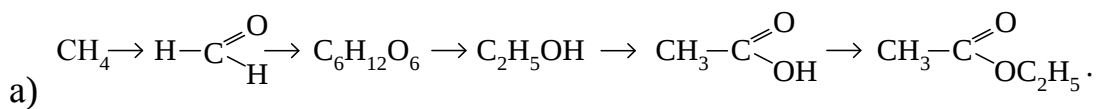
Прессованная древесина (березовый шпон), пропитанная фенолформальдегидной смолой образуют древеснослоистые пластики с высокими механическими и антифрикционными свойствами. Она используется для вкладышей подшипников, втулок, опорных плит, изготовления шестерен подвижного состава железнодорожного транспорта.

Древесная целлюлоза является органическим волокнистым наполнителем, который в составе пластмасс улучшает их свойства и будучи относительно дешевым снижает соответственно стоимость изделий, деталей и узлов подвижного состава. Волокнистые наполнители упрочняют изделия на разрыв и ударный изгиб.

Целлулоид – старейший вид пластмасс – известный с 70-ых годов прошлого века, представляет собой твердый раствор нитрата целлюлозы в камфаре. Технически целлулоид применяют для изготовления шкал измерительных приборов оборудования железнодорожных объектов.



1. Составьте уравнения реакций, согласно схемам:



2. Определите объем углекислого газа, образующийся при полном окислении 2 моль глюкозы.

Сделайте вывод о проделанной работе.

Практическая работа №10

Номенклатура кислородосодержащих органических соединений

Цель работы: Закрепить знания о строении, способах получения, химические свойства спиртов и фенолов, карбоновых кислот и эфиров,

альдегидов и кетонов; решение схем, характеризующих химические свойства кислородосодержащих органических соединений; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности.



Муравьиный альдегид или *формальдегид* используют в производстве фенолформальдегидных пластмасс, в частности, бакелита, который применяется в качестве высокопрочного электроизоляционного материала. Он применяется в машиностроении, в том числе в вагоностроении на предприятиях железнодорожного транспорта в качестве бакелитового лака, являющимся антикоррозионным покрытием для вагонов. Перевозят муравьиный альдегид наливом в специализированных вагонах-цистернах и крытых вагонах с надписями: «Легко воспламеняется».

Полиформальдегид (продукт полимеризации формальдегида) – твердое вещество белого цвета, устойчиво к действию кислот и растворителей, является заменителем цветных металлов и при изготовлении сплавов зубчатых колес, втулок, подшипников подвижного состава железнодорожного транспорта.

Уксусный альдегид входит в состав лаков и клеев (БФ-2, БФ-4, БФ-6), используемых для промежуточной проклейки при изготовлении бесосколочных стекол «триплекс» для окон железнодорожных вагонов.

Перевозят уксусный альдегид наливом в специализированных вагонах-цистернах и крытых вагонах с надписями: «Легко воспламеняется», «Не спускать с горки».

Фенолформальдегидная смола и пластмассы на основе фенолформальдегидных смол с различными наполнителями широко используют на объектах железнодорожного транспорта.

Например, *гетинакс* (наполнитель бумага) применяют в электро- и радиотехнических приборах (клеммы аппаратуры СЦБ), электроизоляторах, изолирующих шайбах и также в качестве прокладок в механических агрегатах подвижного состава железнодорожного транспорта. Гетинакс по прочности приравнивается к чугуну, и поэтому его используют для изготовления опор промежуточных валов и свободно вращающихся шкивов.

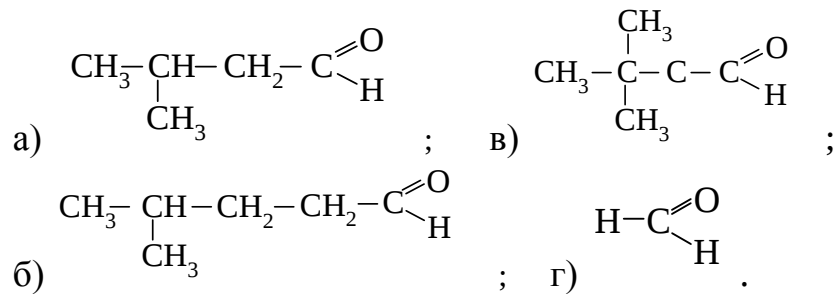
Текстолит (наполнитель хлопчатобумажная ткань) используют для изготовления зубчатых колес, вкладышей подшипников, а также как электроизолятор.

Асботекстолит (наполнитель – асбестовая ткань) – применяется для изготовления трущихся деталей дисков сцепления и тормозных колодок на железнодорожном транспорте, так как обладает теплостойкостью и хорошими фрикционными свойствами.

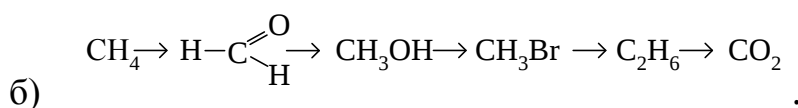
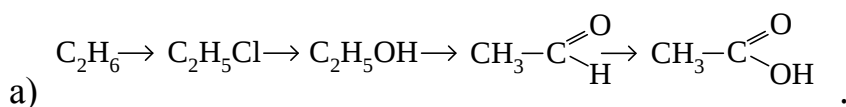
Фаолит (наполнитель – асбест, графит, кварцевый песок) – кислотостойкий пластичный полимер, являющийся конструкционным материалом при изготовлении крупногабаритных изделий.



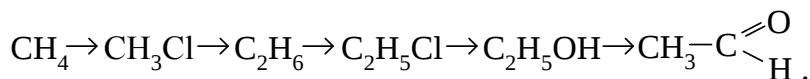
1. Назовите вещества по формулам:



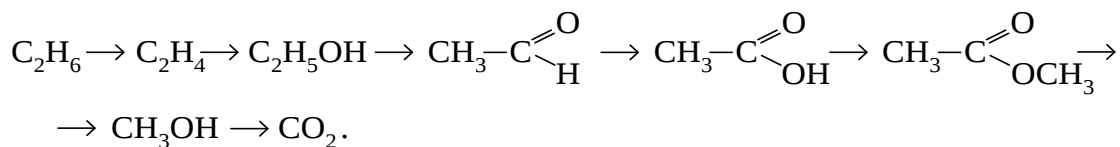
2. Составьте уравнения реакций, согласно схемам:



в)



г)



- Из ацетилен на основе реакции Кучерова получают уксусную кислоту. Какой объем ацетилен потребуется для получения 125 т уксусной кислоты?
- Определите массу ацетата натрия, образованного при нейтрализации гидроксида натрия массой 16 г уксусной кислоты массой 45 г.
- Определите массу сложного эфира, образованного 100 г уксусной кислоты и 118 г метилового спирта.

Сделайте вывод о проделанной работе.

Практическая работа №11

Химические и физические свойства кислородосодержащих органических соединений

Цель работы: Закрепить знания с помощью наблюдения и описания демонстрационных опытов; научиться решать схемы превращений органических соединений.

Выполнение работы

Необходимо описать наблюдения и записать уравнения реакций демонстрационных опытов:

Опыт 1. Окисление этанола. Конец медной проволоки закрутите в виде спирали из 6-8 витков такого диаметра, чтобы она свободно входила в пробирку. Укрепите пробирку вертикально в лабораторном штативе и налейте в нее 2-3 мл этанола. Внесите спираль в окислительную зону пламени горелки, чтобы поверхность меди покрылась черным слоем оксида. Погрузите горячую спираль в пробирку со спиртом и наблюдайте восстановление меди. При этом обнаруживается запах уксусного альдегида.

Опыт 2. Взаимодействие глицерина с гидроксидом меди (II). При взаимодействии раствора сульфата меди (II) с небольшим избытком гидроксида натрия, образуется взвесь гидроксида меди, которую добавляем при взбалтывании небольшими порциями глицерин до полного растворения осадка. Наблюдаем изменение окраски первоначального раствора.

Опыт 3. Реакция “серебряного зеркала”. К раствору формальдегида прибавьте 5-10 капель аммиачного раствора оксида серебра. Взболтайте и осторожно нагрейте смесь, держа пробирку в стакане с кипящей водой или в водяной бане.

Опыт 4. Окисление альдегидов гидроксидом меди (II). Налейте в пробирку 2-3 мл раствора гидроксида натрия (10%), добавьте 1мл раствора сульфата меди (5%). Взболтайте. К полученной смеси с осадком гидроксида меди прибавьте 5-10 капель 5% раствора формальдегида и смесь нагрейте. Наблюдайте за изменением окраски.

Опыт 5. Взаимодействие крахмала с раствором йода. Добавьте несколько капель иодной настойки к 10 мл воды (слабо-желтый раствор), и вы получите индикатор для обнаружения крахмала. Подействуйте этим раствором на крахмальный раствор и крахмалосодержащие продукты (берите минимальные порции) - хлеб, муку, плоды, сырые и вареные овощи и др. Определите наличие крахмала в различных сортах бумаги, манной каше и др. Там, где появляется синее окрашивание, присутствует крахмал.

Опыты 6. Уксусная кислота обладает свойствами, характерными для типичных неорганических кислот. Налейте в пробирку 2 мл концентрированной уксусной кислоты; проверьте фиолетовой лакмусовой бумагой реакцию среды. Добавьте в пробирку равный объем воды и повторите пробу лакмусовой бумагой. Опишите наблюдения.

В три пробирки наберите небольшие порции порошков магния, цинка и меди. Добавьте в каждую пробирку по 2-3 мл раствора уксусной кислоты. Опишите наблюдения.

Опыты 7. Свойства уксусной кислоты как органического соединения. Налейте в пробирку, установленной вертикально в штативе 2-3 мл чистой уксусной кислоты. Подожгите выделяющиеся пары длинной горящей лучинкой. Кислота кипит при 118 оС, пары горят слабо светящимся пламенем. Запишите уравнение реакции полного окисления уксусной кислоты.



1. Определите массу этилацетата, если для реакции было взято 40 г кислоты и 20 г спирта.

2. Как, исходя из метана получить пропиловый эфир уксусной кислоты? Напишите уравнения соответствующих реакций.

Практическая работа №12

Синтез, анализ и классификация высокомолекулярных соединений

Цель работы: Изучить основные понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации, средняя молекулярная масса. Основные методы синтеза высокомолекулярных соединений – полимеризация и поликонденсация. Научиться определять тип волокна.

Выполнение работы

Опыт 1. Определение типа волокна. Используя образцы волокон, определите тип волокна при сжигании (обратите внимание на характерный запах). Опишите наблюдения и сделайте вывод. Данные занесите в таблицу 1.

Таблица 1

Определение волокон

Тип волокна	Запах	Вид при сгорании



В железнодорожном хозяйстве используют самые различные волокна (капрон, энант, лавсан и др.), например, в качестве основы деталей подвижного состава (тепловозов, электровозов), прокладок и каркасов различных технических изделий, конвейерных лент и приводных ремней, заменителей кожи для обивки сидений пассажирских вагонов и т.д. Кроме этого на железнодорожном транспорте применяют разнообразные ткани, например, хлопчатобумажные ткани используют для пошива постельного белья для спальных вагонов, больниц и других учреждений МПС; льняную мешочную ткань – для пошива мешков, необходимых при транспортировке различных грузов; брезентовую льняную парусину – для пошива спецодежды, брезентов для укрытия грузов; шерстяные ткани идут на пошив форменной одежды; войлок применяют в машиностроении для сальников, задерживающих смазочные масла в местах трения и предохраняющих их от попадания воды и пыли, для смягчения ударов, сотрясений и поглощения звука в машинном отделении локомотивов. На железнодорожном транспорте используют вагонно-щитовой войлок для обшивки дверей вагонов, щитков, необходимых при перевозке сыпучих грузов насыпью; и технический – для ремонта вагонов и локомотивов в качестве прокладочного материала в буксах.

Текстильные материалы транспортируют обычно в крытых вагонах и контейнерах.



1. Дать определение основным понятиям химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации, средняя молекулярная масса.
2. Привести примеры основных методов синтеза высокомолекулярных соединений – полимеризация и поликонденсация.

Практическая работа №13

Применение химических веществ и технологий с учетом будущей профессиональной деятельности

Цель работы: Решение кейс-задач по темам: пищевые продукты, основы рационального питания, важнейшие строительные и конструкционные материалы, сельскохозяйственное производство, краски, стекло, керамика, материалы для электроники, наноматериалы, текстильные волокна, источники энергии, органические и минеральные удобрения, лекарственные и косметические препараты, бытовая химия, материалы из искусственных и синтетических волокон.

Защита: Представление результатов решения кейс-задач в форме мини-доклада (допускается использование графических и презентационных материалов)