Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Петуховский техникум механизации и электрификации сельского хозяйства»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 24D69F8DE37B5248B07573823A4FCFB3
Владелец: Мякинина Лидия Петровна
Действителен: с 05.08.2024 до 29.10.2025

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора
_____ Л.П.Мякинина

Фонд оценочных средств

СОО.01.09 Химия

Специальность среднего профессионального образования

35.02.08 Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)

Квалификация:

Техник

Петухово
2024

Разработчик:

Преподаватель ФГБПОУ «Петуховский техникум механизации и электрификации сельского хозяйства» Е.Н. Суриков

ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ
(тестирование)

Вариант №1

Уровень А

К каждому из заданий А1–А10 даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный.

1. Химический элемент водород входит в состав:

а/ углекислого газа; б/ воды;в/ пирита; г/ озона.

2.Физические явления –это явления, при которых…

а/из данных веществ образуются другие б/ происходит изменение агрегатного состояния веществ в/ происходит изменение окраски г/ происходит образование осадка

3. Формула кислоты:

а/HNO_3; б/$Ca(OH)_2$; в/N_2O_5; г/S_8.

4.Среди химических элементов Si, P, S, Cl более ярко свойства неметалла выражены у:

а/ кремния; б/ фосфора; в/ серы; г/ хлора.

5.Атомы элементов, имеющие одинаковое число валентных электронов, расположены:

а/ в одной группе; б/ в одной строке;

в/ в одном периоде; г/ по диагонали.

6. Летучее водородное соединение азота имеет формулу:

а/ NH_2;б/ N_2H_4;в/ NH_3;г/ NO_2.

7. Вещество Ca_3P_2 называется:

а/ фосфат кальция;б/ фторид кальция;в/ фосфид кальция;г/ фосфин.

8. Валентность углерода в метане CH_4 равна:

а/ I;б/ II;в/ IV;г/ VI.

9. Примером щелочи служит:

а/ $Cu(OH)_2$;б/ $Mg(OH)_2$;в/ KOH;г/ CaO.

10. Какое из явлений не относится к химическим:

а/сгорание топлива б/скисание молока в/плавление стекла г/ржавление железа

Уровень В

При выполнении заданий В к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Выбранные цифры запишите под соответствующими буквами таблицы. Цифры в ответе могут повторяться.

Установите соответствие:

Химические явления	Признаки химических явлений
А. Ржавление железа Б. Скисание молока В. Гниение мяса Г. Горение дров	1) Выпадение осадка 2)изменение цвета 3)выделение газа(запаха), изменение цвета 4) Изменение цвета, выделение тепла 5)Выделение тепла и света

Уровень С

Решите задачу

Какая масса и количество вещества воды были взяты для получения 1,12г кислорода при разложении воды**.**

Ответы:

Уровень А

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
б	б	а	г	а	в	в	в	в	в

Уровень В

А	Б	В	Г
1	1	4	5

Уровень С

n(H_2O)=0,07 моль

m(H_2O)=0,07 моль*18г/моль=1,26г

Вариант №2

Уровень А

К каждому из заданий А1–А10 даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный.

1.Химический элемент кислород входит в состав всех:

а/ сульфидов; б/солей; в/ оксидов; г/ кислот.

2.Формула простого вещества:

а/ O_2; б/ H_2O; в/ NO; г/ KOH.

3.Формула соли:

а/ HNO_3; б/ H_2O; в/ $Ca(OH)_2$; г/ NH_4Cl.

4.Наиболее ярко металлические свойства выражены у:

а/ лития; б/ калия; в/ натрия; г/ рубидия.

5.Атомы азота и фосфора имеют:

а/ одинаковое число электронных слоев;

б/одинаковое число электронов внешнего электронного слоя;

в/ одинаковое число протонов в ядре;

г/одинаковые радиусы.

6. Из приведенных ниже частиц укажите катион:

а/ K^0; б/ H_2;в/ S^{2-};г/ Na^+.

7. Частица, имеющая отрицательный заряд, называется:

а/ анион; б/ катион; в/ атом; г/ молекула.

8. Положительно заряженный электрод в химии называют:

а/ катод; б/ анод; в/ соленоид; г/ гидрат

9. Элементы VI группы главной подгруппы – это:

а/ азот, фосфор, мышьяк, сурьма, висмут;

б/ кислород, сера, селен, теллур, полоний;

в/фтор, хлор, бром, йод, астат;

г/ кислород, сера, хром, селен, молибден, теллур, вольфрам, полоний.

10. Между атомами в молекуле азота существует:

а/ двойная связь;

б/ тройная связь;

в/ одинарная связь;

г/ пять химических связей.

Уровень В

При выполнении заданий В к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Выбранные цифры запишите под соответствующими буквами таблицы. Цифры в ответе могут повторяться.

Установите соответствие

Название кислоты	Формула кислоты
А. Серная Б. Кремниевая В.Азотная Г.Соляная	1)HCl 2)HNO_3 3)H_2SO_4 4)HNO_3 5) H_2S 6)H_2SiO_3

Уровень С

Решите задачу.

Какой объем займут при нормальных условиях 3г водорода?

Ответы:

Уровень А

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
в	а	г	г	б	г	а	б	б	б

Уровень В

А	Б	В	Г
3	6	4	1

Уровень С

$n=m/M$ $n=V/V_m$

$M(H_2)=2$г/моль

n=3г/2г/моль=1,5 моль

V=1,5моль*22,4 л/моль=33,6л

Вариант №3

Уровень А

К каждому из заданий А1–А10 даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный.

1.Химический элемент азот входит в состав всех:

а/ сульфидов; б/нитратов; в/хлоридов; г/фосфатов.

2.К простым веществам относятся:

а/вода б/поваренная соль в/железо г/сульфид железа

3.Формула сложного вещества:

а/ O_2; б/O_3; в/ F_2; г/ P_2O_5.

4. Фильтрованием можно разделить смесь:

а/ воды и сахара б/ воды и поваренной соли в/ воды и угольной пыли г/ воды и уксусной эссенции

5.В каком ряду расположены сложные вещества

а/S, Al, N_2

б/CO_2, Fe, H_2O

в/HNO_3, CaO, PH_3

г/Si, P_4, Fe_2O_3

6.Определите элемент, если в его атоме 40 электронов:

а/Алюминийб/Цирконийв/Германийг/Галлий.

7.Что такое кислоты

а/Сложные вещества

б/Сложные вещества, в состав которых входит водород

в/Сложные вещества, в состав которых входит кислотный остаток

г/Сложные вещества, в состав которых входят атомы водорода и кислотный остаток.

8.Что относится к химическим явлениям?

а/Испарение водыб/Горение дровв/Перегонка нефтиг/Плавление олова

9.Выберите строку, содержащую только типичные металлы:

а/Na, Sc, N

б/ Mg, Ba, K

в/O, Al, Mn

г/F, O, Cl

10.Аммиаку соответствует химическая формула:

а/ NO; б/ NH_3; в/ CH_4; г/ CO.

Уровень В

При выполнении заданий В к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Выбранные цифры запишите под соответствующими буквами таблицы. Цифры в ответе могут повторяться.

Установите соответствие:

Формула соединения	Название вещества
А. ZnO Б. Ca $(NO_3)_2$ В.H_2SiO_3 Г $Mn(OH)_2$	1) Гидроксид магния 2) Оксид цинка 3) Серная кислота 4) Гидроксид марганца 5) Нитрат кальция 6) Кремниевая кислота

Уровень С

Решите задачу

Вычислить массу сульфата алюминия, если в реакцию с серной кислотой вступило 2,7 г алюминия.

Ответы:

Уровень А

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
б	в	г	в	в	б	г	б	б	в

Уровень В

А	Б	В	Г
2	5	6	1

Уровень С

$2Al+3H_2SO_4=Al_2(SO_4)_3+3H_2$

n(Al)= 2,7г/ 27г/моль=0,1 моль

2моль Al -1 моль $Al_2(SO_4)_3$

0,1 моль – х

$n(Al_2(SO_4)_3)$=0,05 моль

$M(Al_2(SO_4)_3)$=342г/моль

m=0,05*342=17,1г

Вариант №4

Уровень А

К каждому из заданий А1–А10 даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный.

1.В виде простого вещества кислород содержится в

а/земной коре;б/дистиллированной воде;в/атмосфере;г/граните.

2.Ряд чисел 2, 8, 5 соответствует распределению электронов по уровням атома

а/алюминия;б/азота;в/фосфора; г/хлора.

3.Самый большой радиус имеет атом

а/Na;б/K;в/Li;г/Cs.

4.Наиболее ярко выражены неметаллические свойства у

а/Sn;б/Ge;в/Si;г/C.

5.Максимальная степень окисления углерода равна

а/ +3;б/ +5;в/ +4;г/ +6.

6.Степень окисления серы в соединении H_2SO_4 равна

а/ +4;б/ +2;в/ +6;г/ +7.

7.Формула вещества с ковалентной неполярной связью

а/SO_3;б/Br_2:в/H_2O;г/NaCl.

8.Коэффициент перед формулой фосфора в уравнении реакции горения фосфора в кислороде, схема которой

$P + O_2 \longrightarrow P_2O_5$равен

а/1;б/2;в/3;г/4.

9.Уравнение реакции замещения

а/$Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2$
б/$ZnO + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2O$
в/$Cu(OH)_2 = CuO + H_2O$
г/$Fe + S = FeS$

10.Простые вещества – сажа, озон, графит, кислород, алмаз, красный фосфор. Число химических элементов, входящих в состав этих веществ, равно:
а/ 6; б/ 1; в/ 4; г/ 5.

Уровень В

При выполнении заданий В к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Выбранные цифры запишите под соответствующими буквами таблицы. Цифры в ответе могут повторяться.

Установите соответствие:

Тип химической реакции	Схема химической реакции
А. реакция разложения Б. реакция обмена В.Реакция замещения Г.Реакция соединения	1. $MgCO_3 = CO_2 + MgO$ 2. $CuO + AL = Cu + AL_2O_3$ 3. $NO + O_2 = NO_2$ 4. $HCI + NaOH = NaCI + H_2O$

Уровень С

Решите задачу

Вычислите массу кислорода, выделившегося в результате разложения порции воды массой 9 г.

Ответы:

Уровень А

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
в	в	в	г	в	в	б	г	а	б

Уровень В

А	Б	В	Г
1	4	2	3

Уровень С

$2H_2O=2H_2+O_2$
$n(H_2O)=9г/18г/моль=0,5$ моль
значит O_2 -0,25 моль
$m(O_2)=32г/моль*0,25моль=8г$

Вариант 5

Уровень А

К каждому из заданий А1–А10 даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный.

1.О химическом элементе, а не о простом веществе кислород идет речь в выражении:
а/кислород растворяется в воде;
б/кислород входит в состав воды;
в/кислородом мы дышим;
г/в кислороде горят многие вещества.

2. Четыре электрона на внешнем уровне имеет атом:
а/гелия; б/бериллия; в/углерода; г/кислорода.

3.Самый маленький радиус имеет атом
а/Mg; б/Ca; в/Be; г/Ba.

4. Наиболее выражены металлические свойства у элемента
а/Li ; б/K; в/Na; г/Rb.

5. Максимальная степень окисления фосфора Р равна
а/+3;б/+5; в/+6; г/+7.
6. Степень окисления азота в соединении HNO_3 равна
а/+1;б/+3; в/+5; г/+6.
7. Формула вещества с ионным типом связи:
а/SO_3; б/Cl_2; в/H_2S; г/NaCl.
8. Коэффициент перед формулой оксида алюминия в уравнении реакции горения алюминия в кислороде, схема которой
$Al + O_2 \longrightarrow Al_2O_3$ равен
а/1; б/2; в/3; г/4.
9. Реакция взаимодействия между нитратом серебра и соляной кислотой
$AgNO_3 + HCl = AgCl\downarrow + HNO_3$
относится к реакции:
а/разложения; б/соединения; в/замещения; г/обмена.
10.Угарным газом называют:
а/ оксид углерода(IV); б/ оксид серы(II);
в/ оксид углерода(II); г/оксид азота(II).
Уровень В
При выполнении заданий В к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Выбранные цифры запишите под соответствующими буквами таблицы. Цифры в ответе могут повторяться.
Установите соответствие:

Формула соединения	Название вещества
А. H_2SO_4 Б. Ca SO_3 В.H_2CO_3 Г. $Zn(OH)_2$	1) Гидроксид цинка 2) Оксид цинка 3) Серная кислота 4) Гидроксид марганца 5) Сульфит кальция 6) Угольная кислота

Уровень С
Решите задачу
Какую массу оксида кальция можно получить при разложении карбоната кальция массой 250г?
Ответы:
Уровень А

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
б	в	в	г	б	в	г	б	г	в

Уровень В

А	Б	В	Г
3	5	6	1

Уровень С
$CaCO_3 \rightarrow CaO+CO_2$
$M(CaCO_3)=100г/моль$
$n=250г/100г/моль=2,5$ моль
$M(CaO)=56г/моль$
$m=2,5моль*56г/моль=140г$

Критерии оценки выполнения тестового задания

Входной контроль проводится в письменной форме**.** Студенту предлагается ответить на **тест**уровня А, состоящий из10 вопросов, содержащих по 4 варианта ответов. За выполнение заданий типа А студент может получить от 5 до 10 баллов и перейти к выполнению уровня В (за каждый правильный ответ – 1 балл):

5 правильных ответов – 5 баллов

6 правильных ответов – 6 баллов
7 правильных ответов – 7 баллов
8 правильных ответов – 8 баллов
9 правильных ответов – 9 баллов
10 правильных ответов – 10 баллов

За выполнение задания уровня В (максимальное количество) – 2 балла.
За выполнение задания уровня С (максимальное количество) – 3 балла.

Оценка

15-14 баллов, оценка – **«5».**
13-11 баллов, оценка – **«4».**
10-5 баллов, оценка – **«3».**
4 и меньше баллов за тесты, оценка – **«2».**

ТЕМАТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ
(по темам)

Введение

1.Научные методы познания веществ и химических явлений.
2.Роль эксперимента и теории в химии.
3.Моделирование химических процессов.

ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ
Основные понятия и законы химии

Вопросы

1.Каковы основные положения атомно-молекулярного учения?
2.Что такое молярная масса?
3.Какова структура периодической системы химических элементов?
4. Что такое валентность?
5. Каково строение вещества?
6. Химические и физические явления.

Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева и строение атома

Тест

1. Число протонов в атоме элемента, который находится в четвертом периоде и в главной подгруппе V группы периодической системы Д.И.Менделеева, равно:
а) 75; б) 42; в) 33; г) 23.
2. Изотопы – это частицы, имеющие одинаковое число:
а) протонов; б) нейтронов;
в) нуклонов; г) электронов.
3. Что одинаковое в атомах $^{12}_{6}C$ и $^{14}_{6}C$?
а) Массовое число; б) число протонов;
в) число электронов; г) радиоактивные свойства.
4. Чему равен заряд ядра атома натрия?
а) 0; б) +1; в) +11; г) +23.
6. Выберите атомы, в которых число протонов равно числу нейтронов:
а) ^{2}H; б) ^{11}B; в) ^{16}O; г) ^{38}K.
7. Элемент, невозбужденный атом которого не содержит неспаренных электронов, это:
а) магний; б) углерод; в) сера; г) цинк.

8. Формула высшего оксида некоторого элемента – $ЭO_3$. Какую конфигурацию валентных электронов может иметь этот элемент в основном состоянии?
а) $4d^6$; б) $2s^2 2p^4$; в) $3s^2 3p^4$; г) $3s^1 3d^5$.
9. Число неспаренных электронов в атоме хрома в невозбужденном состоянии равно:
а) 1; б) 4; в) 5; г) 6.
10. Распределение электронов в нормальном состоянии в атоме хрома по энергетическим уровням соответствует ряду цифр:
а) 2, 8, 12, 2; б) 2, 8, 8, 6;
в) 2, 8, 13, 1; г) 2, 8, 14, 0.
11. Среди всех элементов главной подгруппы I группы элемент литий обладает:
а) наиболее выраженными металлическими свойствами;
б) самой маленькой плотностью;
в) самой большой относительной атомной массой;
г) наименьшим радиусом атома.
12. Сколько энергетических уровней заполнено электронами в ионе калия?
а) 4; б) 3; в) 6; г) 5.
13. Свойства высших оксидов элементов 3-го периода изменяются следующим образом:
а) амфотерные, основные, кислотные;
б) основные, кислотные, амфотерные;
в) основные, амфотерные, кислотные;
г) кислотные, амфотерные, основные.

Инструкционно-технологическая карта практического занятия №1

Вариант №1

Тема: Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева и строение атома

Наименование работы: Строение электронных оболочек атомов элементов.

Цель работы: Научиться составлять электронные формулы атомов, решать задачи.

Место проведения: кабинет химии.

Оснащение рабочего места: ИТК, ПСХЭМ, тетради, конспекты.

Основные правила по технике безопасности: Соблюдение правил техники безопасности в кабинете химии.

Литература: Курс по неорганической химии [Электронный ресурс] / . — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск : Сибирское университетское издательство, Норматика, 2016. — 118 c. — 978-5-4374-0145-3. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/65212.html (шпаргалка)

Химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / сост. Г. Ю. Вострикова, Е. А. Хорохордина. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 92 c. — 978-5-890040-579-1. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/59133.html

Неорганическая химия: Учебное пособие / Богомолова И.В. - М.: Альфа-М, ИНФРА-М, 2016. - 336 с.: 60x90 1/16. - (ПРОФИль) (Переплёт) ISBN 978-5-98281-187-5 - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/538925

Ход работы

1.Повторить основные теоретические положения.

Периодическая система – это графическое изображение закона периодичности.

Сведения, которые можно получить о каждом элементе из периодической таблицы элементов: порядковый (атомный номер), символ элемента, название элемента, относительная атомная масса, распределение электронов по слоям.

Порядковый номер = Численный заряд ядра = Число протонов = Число электронов

Основными структурными единицами системы элементов являются период и группа.

Период – это горизонтальный ряд элементов, в котором имеет место закономерное изменение свойств элементов от типично металлических к типично неметаллическим и далее к благородным газам.

Номер периода = Число заполненных электронных слоёв = Номер внешнего электронного слоя

В таблице семь периодов. В 1-м периоде всего два элемента. Во 2-м и 3-м периодах содержится по восемь элементов. Это малые периоды. Затем идут большие периоды: в 4-м и 5-м периодах – восемнадцать элементов, в 6-м – тридцать два элемента, а в 7-м (последнем) пока известно двадцать восемь химических элементов.

В системе 10 рядов. Малые периоды состоят из одного ряда. Большие периоды – из двух рядов: верхний ряд – чётный, нижний – нечётный.

Группы периодической системы (вертикальные столбцы) содержат элементы, свойства которых подобны. Каждая группа состоит из двух подгрупп: главной и побочной.

Подгруппы, в которые входят элементы малых и больших периодов, называются главными.

Подгруппы, в которые входят элементы только больших периодов, называются побочными.

Элементы, имеющие одинаковое число внешних электронов, стоят в одной и той же группе.

Номер группы = Число внешних электронов

План характеристики элемента

а) написать химический символ элемента, указав заряд ядра атома, равный его порядковому номеру в периодической системе, и рядом указать число протонов и нейтронов в ядре. Затем указать номер периода и номер группы и название подгруппы;

б) показать строение атома 2-мя способами: 1) электронной формулой, 2) графической электронной схемой (для электронного слоя, содержащего валентные электроны);

в) определить, является элемент металлом или неметаллом, а также определить к какому электронному семейству (s-,p-,d- илиf-семейство) он относится;

г) определить возможные степени окисления в основном и возбужденном состояниях атома и составить формулы характерных соединений (водородных и кислородных).

Правила написания электронной формулы

1.Число электронных слоёв в атоме определяется номером периода, в котором находится элемент.

2.Число электронов на внешнем уровне для элементов главных подгрупп равно номеру группы.

3.У атомов элементов побочных подгрупп сначала заполняется предвнешний уровень, а затем снова внешний.

Алгоритм составления электронных формул элементов главныхподгрупп.

Схема строения атома

1. Запишем знак химического элемента, внизу слева от знака укажемпорядковый номер.

+35Br

2. По номеру периода определим число энергетических уровней,нарисуем рядом со знаком химического элемента столько же дуг.

+35Br))))

3. Определим по номеру группы число электронов на внешнем уровне,запишем под дугой.

+35Br))))

7 группа, значит 7 электронов на последнем энергетическом уровне .

4. На первом уровне максимально возможно 2е, на втором – 8, на третьем-18, на четвертом 32.Ставим числа под соответствующими дугами.

+35Br))))

28187

5. Число электронов на предпоследнем уровне рассчитывается: из

порядкового номера вычитается число уже проставленных электронов.

35-2-8-7 = 18

6. Далее превращаем схему в электронную формулу : каждая дуга –уровень, обозначается большой цифрой 1,2,3,4; подуровни обозначаютсябуквами s,p,d,f; а число электронов на них – верхними индексами.

$+35Br\ 1s^2 2s^2 2p^6\ 3s^2 3p^6 3d^{10}\ 4s^2 4\ p^5$

Правила составления электронно-графической схемы

Каждый подуровень имеет определенное число орбиталей.

s - □

p - □□□

d - □□□□□

f - □□□□□□□

На каждой орбитали могут находиться не более двух электронов спротивоположными спинами.

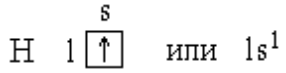
Схема рисуется снизу вверх.



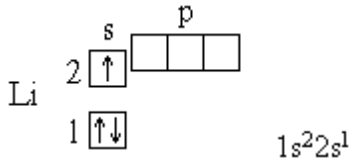
Каждый уровень (новая цифра) и каждый подуровень (новая буква при тойже цифре) выше по энергии, чем предыдущий и должен быть смещен вверхотносительно предыдущего на половину клетки:

Пример:

Ядро атома водорода имеет заряд +1, поэтому вокруг его ядра движетсятолько один электрон на единственном энергетическом уровне. Запишемэлектронную конфигурацию атома водорода.

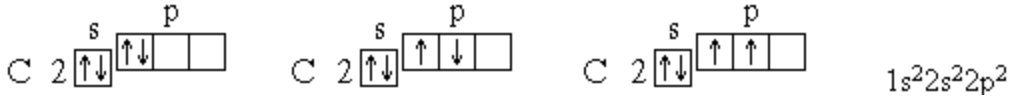


Элемент № 3 – литий. Ядро лития имеет заряд +3, следовательно, в атомелития три электрона. Два из них находятся на первом энергетическом уровне,а третий электрон начинает заполнять второйэнергетический уровень. Сначала заполняется s-орбиталь первого уровня, потом s-орбитальвторого уровня. Электрон, находящийся навтором уровне слабее связан с ядром, чем двадругих.



Далее формирование электронных оболочек у элементов 2-го периодапроисходит следующим образом:

Для атома углерода уже можно предположить три возможных схемызаполнения электронных оболочек в соответствии с электронно-графическими формулами:



Анализ атомного спектра показывает, что правильна последняя схема.

2.Выполнить уровневые задания

Уровень А

1.Вычислите молярную массу веществ: KH_2PO_4, $Mg(NO_2)_2$, Na_2SO_4.

Уровень В

2. Дайте характеристику (период, группа, подгруппа, число нуклонов) и напишите электронные и электронно-графические формулы элементов №№ 6,17,23, 38, 47.

Уровень С

3.Решите задачу:

	M	n	m	V	N
HF		0,5моль			
SiH_4			8г		

Задание для отчета:

1. Выполните задания 1,2,3.
2. Ответьте на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы.

1. Что такое молярная масса?
2. Сформулируйте периодический закон.
3. Что такое период?
4. Как определяется подгруппа?

Строение вещества

Задания

1. К атомам каких элементов смещены общие электронные пары в соединениях: КО, $C0_2$, OF_2, H_20, BF_3?
2. Какой тип химической связи в молекулах NaCl, N_2, H_3P? Определите степень окисления элементов в соединениях.
3. Вычислите степень окисления марганца в соединениях: $MnS0_4$, Na_2Mn0_4, $Mn0_3$, Mn_20_7, $KMn0_4$, H_2Mn0_3.
4. Определите характер связей в молекулах $SiBr_4$, PBr_3, Br_20 и укажите для каждой из них направление смещения электронной плотности, степень окисления.
5. Определите степень окисления: а) фосфора в H_3P0_4, $Ca(H_2P0_4)_2$, P_20_5, Mg_3P_2; б) меди в Cu_20, $Cu(N0_3)_2$, $(CuOH)_2C0_3$, CuCl; в) серы в K_2S0_3, $Mg(HS)_2$, $KA1(S0_4)_2$, FeS_2; г) азота в $NaN0_2$; NH_4N0_3, Ca_3N_2, N_20; д) ртути в HgO, Hg_20, $HgCl_2$, $Hg_2(N0_3)_2$.
6. Проставьте степени окисления атомов элементов в соединениях $K_2B_40_7$; $CaMn0_4$; $NaC10_4$; $Sn(S0_4)_2$; $Na_2Cr_20_7$.
7. Определить виды химической связи в веществах: SCl_2, N_2, NO_2, Fe, $MgCl_2$, OF_2.
8. Определить виды химической связи в веществах: SO_2, $FeBr_3$, Al, PH_3, H_2O

Тест

1. Сколько электронов участвует в образовании химических связей в молекуле аммиака?
а) 2; б) 6; в) 8; г) 10.
2. Для твердых веществ с ионной кристаллической решеткой характерна низкая:
а) температура плавления; б) энергия связи;
в) растворимость в воде; г) летучесть.
3. Расположите приведенные ниже вещества в порядке возрастания полярности ковалентных связей. В ответе укажите последовательность букв.
а) S_8; б) SO_2; в) H_2S; г) SF_6.
4. Укажите вещества, которые в твердом состоянии имеют атомные кристаллические решетки:
а) алмаз; б) хлор;
в) оксид кремния(IV); г) оксид кальция.
5. Выберите пары веществ, все связи в которых ковалентные:
а) NaCl, HCl; б) CO_2, NO;
в) CH_3Cl, CH_3K; г) SO_2, NO_2.
6. Вещество, в молекулах которого имеются кратные связи, – это:
а) углекислый газ; б) хлор;
в) вода; г) этанол.
7. На какое физическое свойство образование межмолекулярных водородных связей не оказывает влияния?
а) электропроводность;

б) плотность;
в) температура кипения;
г) температура плавления.

Вопросы

1. Между атомами каких элементов возникает ковалентная связь?
2. Что такое металлическая кристаллическая решетка? Как она возникает?
3. Между атомами каких элементов возникает водородная связь.
4. Какой из элементов обладает большей электроотрицательностью: хлор, бром, иод, фтор?
5. Что такое ионы? Какая химическая связь называется ионной?
6. Дайте определения понятия степень окисления.
7. Как по относительной элетроотрицательности элементов определить полярность химической связи в соединении?

Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация

Вопросы

1. Что такое чистые вещества и смеси? Приведите примеры.
2. Как можно разделить однородные смеси?
3. Какие способы разделения неоднородных смесей вы знаете? Приведите примеры.
4. Что такое электролитическая диссоциация? Назовите основные положения теории электролитической диссоциации.
5. Какие вещества относятся к электролитам? Приведите примеры.
6. Какие кислоты и основания относятся к сильным, а какие к слабым? Приведите примеры.

Задания

1. Напишите уравнения электролитической диссоциации растворимых веществ:

а) $KA1(SO_4)_2$, $Ca(H_2PO_4)_2$, $FeOH(NO_3)_2$, $MgClN0_3$, $KC1$, $MgCl_2$, $CuSO_4*5H_2O$

б) KCl, $MgSO_4$, NH_4KSO_3, $Ba(HCO_3)_2$, $A1OHC1_2$, $FeSO_4Cl$

2. Напишите уравнения ступенчатой диссоциации следующих электролитов:

а) $Ba(OH)_2$, H_2SeO_4, $NaHC0_3$, $MgOHNO_3$

б) H_3AsO_4, KHS, $Ca(OH)_2$, $Fe(OH)_2NO_3$

3.Напишите уравнения электролитической диссоциации: а) хлорида алюминия, сульфата железа(П), гидросульфата калия, сульфата натрия, нитрата дигидроксоалюминия; б) дигидрофосфата бария, карбоната натрия, силиката калия, нитрата кальция.

4.Напишите все стадии электролитической диссоциации следующих кислот: а) H_3BO_3, H_2CO_3, H_2S; б) $H_4P_2O_7$, H_2SO_3, H_3SbO_4.

Инструкционно-технологическая карта практического занятия №2

Вариант №1

Тема:Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация

Наименование работы: Приготовление раствора заданной концентрации. Массовая доля растворенного вещества.

Цель работы: Научиться рассчитывать массовую долю растворенного вещества, готовить раствор заданной концентрации.

Место проведения: кабинет химии.

Оснащение рабочего места: ИТК, ПСХЭМ, тетради, конспекты.

Основные правила по технике безопасности: Соблюдение правил техники безопасности в кабинете химии.

Литература: Курс по неорганической химии [Электронный ресурс] / . — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск : Сибирское университетское издательство, Норматика, 2016. — 118 c. — 978-5-4374-0145-3. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/65212.html (шпаргалка)

Химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / сост. Г. Ю. Вострикова, Е. А. Хорохордина. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 92 с. — 978-5-890040-579-1. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/59133.html

Неорганическая химия: Учебное пособие / Богомолова И.В. - М.: Альфа-М, ИНФРА-М, 2016. - 336 с.: 60x90 1/16. - (ПРОФИль) (Переплёт) ISBN 978-5-98281-187-5 - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/538925

Ход работы

1.Повторить основные теоретические положения.

Сте́пень окисле́ния (*окислительное число, формальный заряд*) — вспомогательная условная величина для записи процессов окисления, восстановления и окислительно-восстановительных реакций.

1) В простом веществе степень окисления любого элемента равна 0. Примеры: Na^0, H^0_2, P^0_4.

2) Необходимо запомнить элементы, для которых характерны неизменные степени окисления. Все они перечислены в таблице.

Элемент	Характерная степень окисления	Исключения
H	+1	Гидриды металлов: LIH^{-1}
F	-1	
O	-2	F_2O^{+2}; пероксиды, надпероксиды
Li, Na, K, Rb, Cs, Fr	+1	
Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra	+2	
Al	+3	

3) Поиск степеней окисления остальных элементов основан на простом правиле:

В нейтральной молекуле сумма степеней окисления всех элементов равна нулю, а в ионе - заряду иона.

Пример 1. Необходимо найти степени окисления элементов в аммиаке (NH_3).

Решение. Мы уже знаем (см. 2), что ст. ок. водорода равна +1. Осталось найти эту характеристику для азота. Пусть x - искомая степень окисления. Составляем простейшее уравнение: x + 3*(+1) = 0. Решение очевидно: x = -3. Ответ: $N^{-3}H_3^{+1}$.

Пример 2. Укажите степени окисления всех атомов в молекуле H_2SO_4.

Решение. Степени окисления водорода и кислорода уже известны: H(+1) и O(-2). Составляем уравнение для определения степени окисления серы: 2*(+1) + x + 4*(-2) = 0. Решая данное уравнение, находим: x = +6. Ответ: $H^{+1}_2S^{+6}O^{-2}_4$.

Пример 3. Рассчитайте степени окисления всех элементов в молекуле $Al(NO_3)_3$.

Решение. Алгоритм остается неизменным. В состав "молекулы" нитрата алюминия входит один атом Al(+3), 9 атомов кислорода (-2) и 3 атома азота, степень окисления которого нам и предстоит вычислить. Соответствующее уравнение: 1*(+3) + 3x + 9*(-2) = 0. Ответ: $Al^{+3}(N^{+5}O^{-2}_3)_3$.

Основные положения теории электролитической диссоциации

1. Электролиты при растворении в воде распадаются (диссоциируют) на ионы - положительные и отрицательные.

Ионы находятся в более устойчивых электронных состояниях, чем атомы. Они могут состоять из одного атома - это простые ионы (Na^+, Mg^{2+}, Al^{3+} и т.д.) - или из нескольких атомов - это сложные ионы (NO_3^-, SO^{2-}_4, PO^{3-}_4 и т.д.).

2. Под действием электрического тока ионы приобретают направленное движение: положительно заряженные ионы движутся к катоду, отрицательно заряженные - к аноду. Поэтому первые называются катионами , вторые - анионами .

Направленное движение ионов происходит в результате притяжения их противоположно заряженными электродами.

3. Диссоциация - обратимый процесс: параллельно с распадом молекул на ионы (диссоциация) протекает процесс соединения ионов (ассоциация).

Алгоритм составления уравнений реакций диссоциации

1. В левой части уравнения запишите формулу электролита, затем поставьте знак равенства, если электролит сильный или обратимости, если электролит слабый;

2. В правой части уравнения запишите количество образующихся положительных и отрицательных ионов (число ионов обозначается коэффициентом перед ионами);

3. Укажите величину и знак заряда ионов;

4. Проверьте сумму положительных и отрицательных зарядов (она должна быть равной «0».

Например:

$$Al_2(SO_4)_3 = 2Al^{3+} + 3SO_4^{2-}$$

$$H_2SO_3 \leftrightarrow H^+ + HSO_3^- \quad (1 \text{ ступень})$$

$$HSO_3^- \leftrightarrow H^+ + SO_3^{2-} \quad (2 \text{ ступень})$$

Алгоритм составления уравнений реакций ионного обмена

1.Записать молекулярное уравнение реакции

$3NaOH + FeCl_3 = Fe(OH)_3 + 3NaCl$

2.С помощью таблицы растворимости определить растворимость каждого вещества.

ррнр

$$3NaOH + FeCl_3 = Fe(OH)_3 + 3NaCl$$

3.Составляем полное ионное уравнение. Сильные электролиты записывают в виде ионов, а слабые электролиты, малорастворимые вещества и газообразные вещества записывают в виде молекул.

$$3Na^+ + 3OH^- + Fe^{3+} + 3Cl^- = Fe(OH)_3 + 3Na^+ + 3Cl^-$$

4.Найти одинаковые ионы (они не приняли участия в реакции в левой и правой частях уравнения реакции) и сократить их слева и справа.

$\underline{3Na^+} + 3OH^- + Fe^{3+} + 3\underline{Cl^-} = Fe(OH)_3 + \underline{3Na^+} + \underline{3Cl^-}$

5.Составить сокращенное ионное уравнение (выпишите знаки, формулы ионов или веществ, которые приняли участие в реакции).

$Fe^{3+} + 3OH^- = Fe(OH)_3$

Правила составления ионных уравнений

1.Простые вещества, оксиды, а также нерастворимые кислоты, основания и соли не диссоциируют.

2.Для реакции берут растворы веществ, поэтому даже малорастворимые вещества находятся в растворах в виде ионов.

3.Если малорастворимое вещество образуется в результате реакции, то при записи ионного уравнения его считают нерастворимым.

4.Сумма электрических зарядов ионов в левой части уравнения должна быть равна сумме электрических зарядов ионов в правой части.

2.Выполнить уровневые задания

Уровень А

1. Расставить степень окисления элементов в следующих веществах:

H_2CO_3, $KClO_4$, $Cu(NO_3)_2$, $Na_2Cr_2O_7$

2. Записать уравнения электролитической диссоциации:

H_2SiO_3, Na_2SO_4, $Zn(OH)_2$

Уровень В

1. Составить уравнение реакции ионного обмена. Реакции записать в молекулярном и ионном виде.

$Ba(OH)_2 + H_3PO_4 \rightarrow$

$K_2CO_3 + HNO_3 \rightarrow$

Уровень С

1.Решить задачу

Масса соли, которая вводится в организм при вливании 353 г физиологического раствора, содержащего 0, 85% по массе поваренной соли, равна _____ г. (Запишите число с точностью до целых.)

Задание для отчета

1. Выполнить задания работы.
2. Ответить на контрольные вопросы.
3. Сдать работу преподавателю.

Контрольные вопросы

1. Как образуется ковалентная полярная связь?
2. Чем образована атомная кристаллическая решетка?
3. Что такое ионы? Виды ионов.
4. Как диссоциируют кислоты (привести примеры)?

Классификация неорганических соединений и их свойства

Вопросы

1. Какие соединения называют оксидами?
2. Какие оксиды называют основными, кислотными, амфотерными?
3. Приведите примеры оксидов: а) кислотных; б) основных; в) амфотерных;
г) индифферентных (безразличных).
4. Какие оксиды встречаются в природе?
5. Почему не существуют в природе такие оксиды, как оксид кальция и оксид фосфора (V)?
6. Какие соединения называют гидроксидами? Как классифицируются гидроксиды?
7. Что такое соли? Какие виды солей вы знаете?
8. Что такое кислоты? Какие классификации кислот вы знаете?

Задания

1. Назовите следующие соли: а) $Al_2(SO_4)_3$, $FeOH(NO_3)$, KHS; б) $FeCl_2$, NaH_2PO_4, $AlOHSO_4$; в) $Ca(NO_3)_2$, $BiOH(NO_3)_2$; г) $Ba_3(PO_4)_2$, $KHSO_3$, $Cu_2(OH_2)CO_3$; д) K_2SiO_3, $Pb(HSO_3)_2$, MgOHCl.
2. Составьте уравнения реакция взаимодействия следующих оксидов: а) оксида кремния (IV) с оксидом железе (II); б) оксид меди (II) с оксидом серы (IV); в) оксида азота (V) с оксидом кальция; г) оксида фосфора (V) с оксидом натрия; д) оксида магния с оксидом серы (IV); е) оксида азота (III) с оксидом бария. Назовите тип химической связи в каждом из оксидов.
3. Какие из следующих веществ могут реагировать с оксидом азота (V): $Ca(OH)_2$, H_2SO_4, $MgCl_2$, H_2SO_4, $MgCl_2$, SO_2, K_2O? Возможные уравнения реакций запишите в ионной форме.
4. Закончите уравнения следующих реакций:

$KOH+SO_3\rightarrow\ldots$ $Fe_2O_3+H_2SO_4\rightarrow\ldots$

$LiOH+Cl_2O_7\rightarrow\ldots$ $Ca(OH)_2+CO_2\rightarrow\ldots$

$Al_2O_3+HNO_3\rightarrow\ldots$ $CaO+H_3PO_4\rightarrow\ldots$

Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионной формах.

5. Какие из следующих веществ будут реагировать с гидроксидом калия: Mg(OH)2, Cl2O7, H_2SO_3, $CuCl_2$, Al_2O_3, BaO, $Zn(OH)_2$? Напишите возможные уравнения реакций в молекулярной и ионной формах.
6. Какие из указанных веществ будут реагировать с хлороводородной кислотой: H2SO4, CuO, P_2O_5, $AgNO_3$, $Fe(OH)_3$, $MgSO_4$, K_2CO_3? Возможные реакции запишите в молекулярной и ионной формах.
7. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионной формах, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:

а) $CuO\rightarrow CuCl_2\rightarrow Cu(NO_3)_2$

б)$CaO\rightarrow Ca(OH)_2\rightarrow Ca(NO_3)_2$

в) $MgO\rightarrow MgSO_4\rightarrow MgCl_2$

8. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионной формах, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:
а) $Ca \rightarrow Ca(OH)_2 \rightarrow CaCl_2 \rightarrow Ca(NO_3)_2 \rightarrow CaSO_4$
б) $Cu \rightarrow Cu(NO_3)_2 \rightarrow Cu(OH)_2 \rightarrow CuSO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3$

Тест

1) Формула сульфита бария: а) $BaSO_3$ б)$BaSO_4$ в) $Ba(NO_3)_2$ г) $Ba(NO_2)_2$
2)Индексы х и у в формуле $Nax(NO_3)y$ равны соответственно: а)2 и 3; б)1 и 1; в)3 и 2; г)2 и 1
3) Растворимый гидроксид :
а) $Mg(OH)_2$ б) $Zn(OH)_2$ в) КОН г) $Ca(NO_3)_2$
4) Данная соль – нерастворимый бромид:
а) NaBr б) $BaBr_2$ в) AgBr г) $CaBr_2$
5) Установите соответствие между веществами и типами химической связи:

1. K_2S	а) ковалентная неполярная
2. H_2	б) металлическая
3. Mg	в) ионная
4. CO	г) ковалентная полярная

6) Установите соответствие между соединениями и классами веществ:

1. HNO_2	а) оксид
2. CaO	б) кислота
3. $Ba(OH)_2$	в) соль
4. $MgCL_2$	г) основание

7) Правильное название $Cи(OH)_2$
а) гидроксид железа (ll)
б) гидрид меди (ll)
в) гидроксид меди (ll)
г) гидроксид натрия
8) Гидроксидом является: а) $FeSO_4$ б) $Al(OH)_3$ в)SO_3 г) FeS
9) Азотистая кислота – это: а) HNO_3 б) HNO_2 в) NH_3 г) KNO_2
10) В четвертом периоде, в третьей группе, в главной подгруппе, находится:
а) Si б) Ga в)P г) Sc
11) Определите молярную массу H_2SO_4 в г/моль:
а) 98 б) 100 в) 104 г) 102

Химические реакции

Вопросы

1. Что такое окислительно-восстановительные реакции?
2.Как классифицируются химические реакции?
3. Какие факторы влияют на скорость химической реакции?
4. Как зависит скорость химической реакции от концентрации реагирующих веществ?
5. Дать формулировку принципа Ле-Шателье.
6. Как сдвигается химическое равновесие при изменении давления, температуры, концентрации веществ?

Задания

1.Укажите, какие из приведенных процессов представляют собой окисление, и какие – восстановление?
1. $S \rightarrow SO_4^{2-}$;$MnO_4^- \rightarrow Mn^{2+}$;$Cl^- \rightarrow ClO_3^-$;$Cr^{3+} \rightarrow Cr^0$;
2. $Ca \rightarrow CaO$; $S^{2-} \rightarrow S^0$; $ClO^- \rightarrow Cl_2$; $CrO_4^{2-} \rightarrow Cr^{3+}$;
3. $MnO_4^{2-} \rightarrow Mn^0$; $P^{3-} \rightarrow P^{5+}$; $NO_2^- \rightarrow NO_3^-$;$Fe_2O_3 \rightarrow Fe^0$;
4. $Al^0 \rightarrow AlO_2^-$; $S^{2-} \rightarrow SO_4^{2-}$; $MnO_2 \rightarrow Mn^0$;$Pb^{4+} \rightarrow Pb^{2+}$;
5. $Mg^{2+} \rightarrow Mg^0$; $PH_3 \rightarrow H_3PO_4$; $AlO_2^- \rightarrow Al^0$; $Fe^{6+} \rightarrow Fe^{3+}$;

2. Методом электронного баланса подберите коэффициенты, укажите окислитель и восстановитель для следующих окислительно-восстановительных реакций:
1. $Cu+HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2+NO+H_2O$;
2. $HBr+H_2SO_4 \rightarrow Br_2+SO_2+H_2O$;
3. $KClO \rightarrow KClO_3+KCl$;
4. $Na_2SO_3 \rightarrow Na_2S+Na_2SO_4$;
5. $KCl+KMnO_4+H_2SO_4 \rightarrow Cl_2+KCl+MnSO_4+H_2O$;
6. $Zn+HNO_3 \rightarrow Zn(NO_3)_2+N_2O+H_2O$;
3. Какие свойства проявляют в окислительно-восстановительных реакциях данные вещества, учитывая степень окисления атома элемента?Дайте мотивированный ответ.
1. H_2SO_4, H_2S, SO_3(S);
2. $Mn, KMnO_4, MnO_2$(Mn);
3. $K_2Cr_2O_7$, Cr ,Cr_2O_3(Cr);
4. HNO_2, NH_3, NO (N);

Инструкционно-технологическая карта
практического занятия №3
Вариант №1

Тема: Химические реакции

Наименование работы: Классификация химических реакций. Окислительно-восстановительные реакции.

Цель работы: Научиться составлять окислительно-восстановительные реакции, давать классификацию химическим реакциям.
Место проведения: кабинет химии.
Оснащение рабочего места: ИТК, ПСХЭМ, тетради, конспекты.
Основные правила по технике безопасности: Соблюдение правил техники безопасности в кабинете химии.
Литература: Курс по неорганической химии [Электронный ресурс] / . — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск : Сибирское университетское издательство, Норматика, 2016. — 118 c. — 978-5-4374-0145-3. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/65212.html (шпаргалка)
Химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / сост. Г. Ю. Вострикова, Е. А. Хорохордина. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 92 c. — 978-5-890040-579-1. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/59133.html
Неорганическая химия: Учебное пособие / Богомолова И.В. - М.: Альфа-М, ИНФРА-М, 2016. - 336 с.: 60x90 1/16. - (ПРОФИль) (Переплёт) ISBN 978-5-98281-187-5 - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/538925

Ход работы

1.Повторить основные теоретические положения.

Химические реакции, или химические явления, - это процессы, в результате которых из одних веществ образуются другие, отличающиеся от них по составу и (или) строению.

При химических реакциях обязательно происходит изменение веществ, при котором рвутся старые и образуются новые связи между атомами.

Классификация химических реакций по различным признакам:

I. По числу и составу реагирующих веществ:

а) Реакции, идущие без изменения состава веществ.

В неорганической химии к таким реакциям можно отнести процессы получения аллотропных модификаций одного химического элемента, например:

C (графит) ↔ C (алмаз)
P (белый) ↔ P (красный)
$3O_2$ (кислород) ↔ $2O_3$ (озон)

б)Реакции, идущие с изменением состава вещества

Можно выделить четыре типа таких реакций: соединения, разложения, замещения и обмена.

1. Реакции соединения - это такие реакции, при которых из двух и более веществ образуется одно сложное вещество

$S + O_2 = SO_2$ - из двух простых веществ образуется одно сложное.

$SO_2 + 0_2 \rightarrow 2SO_3$ - из простого и сложного веществ образуется одно сложное.

2. Реакции разложения - это такие реакции, при которых из одного сложного вещества образуется несколько новых веществ.

$2H_2O = 2H_2 + O_2$(вода разлагается на водород и кислород при пропускании электрического тока)

3. Реакции замещения - это такие реакции, в результате которых атомы простого вещества замещают атомы какого-нибудь элемента в сложном веществе.

а) Взаимодействие щелочных или щелочноземельных металлов с водой:

$2Na + 2H_2O = 2NaOH + H_2$

б) Взаимодействие металлов с кислотами в растворе:

$Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2$

4. Реакции обмена - это такие реакции, при которых два сложных вещества обмениваются своими составными частями

Эти реакции характеризуют свойства электролитов и в растворах протекают только в том случае, если в результате образуется осадок, газ или малодиссоциирующее вещество (например, H_2O)

а). Реакция между щелочью и солью, идущая с образованием осадка:

$CuSO_4 + 2KOH = Cu(OH)_2 + K_2SO_4$

б). Реакция, идущая с образованием слабого электролита - H_2O:

$HCl + NaOH = NaCl + H_2O$

II.По изменению степеней окисления химических элементов, образующих вещества

По этому признаку различают следующие реакции:

1. Реакции, идущие с изменением степеней окисления элементов, или окислительно-восстановительные реакции.

$Mg^0 + H^+_2SO_4 = Mg^{+2}SO_4 + H_2\uparrow$

2. Реакции, идущие без изменения степеней окисления химических элементов.

$H^{+1}Cl^{-1} + Na^{+1}O^{-2}H^{+1} = Na^{+1}Cl^{-1} + H_2{}^{+1}O^{-2}$

III. По тепловому эффекту

По тепловому эффекту реакции делят на экзотермические и эндотермические.

1. Экзотермические реакции протекают с выделением энергии. К ним относятся почти все реакции соединения. Редкое исключение составляют эндотермические реакции синтеза оксида азота(II) из азота и кислорода и реакция газообразного водорода с твердым иодом.

Экзотермические реакции, которые протекают с выделением света, относят к реакциям горения.

$H_{2(г)} + C_{12(г)} = 2HC_{1(г)} + 92{,}3$ кДж

2. Эндотермические реакции протекают с поглощением энергии.

эффектом реакции, а уравнение химической реакции с указанием этого эффекта называют термохимическим уравнением:

$N_{2(г)} + O_{2(г)} = 2NO(г) - 90,4$ кДж

IV. По агрегатному состоянию реагирующих веществ (фазовому составу)

1. Гетерогенные реакции - реакции, в которых реагирующие вещества и продукты реакции находятся в разных агрегатных состояниях (в разных фазах).

2. Гомогенные реакции - реакции, в которых реагирующие вещества и продукты реакции находятся в одном агрегатном состоянии (в одной фазе).

V. По участию катализатора

1. Некаталитические реакции, идущие без участия катализатора.

2. Каталитические реакции , идущие с участием катализатора. Так как все биохимические реакции, протекающие в клетках живых организмов, идут с участием особых биологических катализаторов белковой природы - ферментов, все они относятся к каталитическим или, точнее, ферментативным. Следует отметить, что более 70% химических производств используют катализаторы.

VI. По направлению

1. Необратимые реакции протекают в данных условиях только в одном направлении. К ним можно отнести все реакции обмена, сопровождающиеся образованием осадка, газа или малодиссоциирующего вещества (воды) и все реакции горения.

2. Обратимые реакции в данных условиях протекают одновременно в двух противоположных направлениях. Таких реакций подавляющее большинство.

Факторы, влияющие на смещение равновесия:

- изменение концентраций реагентов или продуктов;
- изменение давления;
- изменение температуры;
- внесение катализатора в реакционную среду.

Принцип Ле-Шателье

Все вышеперечисленные факторы влияют на смещение химического равновесия, которое подчиняется **принципу Ле-Шателье**: *если изменить одно из условий, при котором система находится в состоянии равновесия – концентрацию, давление или температуру, — то равновесие сместится в направлении той реакции, которая противодействует этому изменению.* Т.е. равновесие стремится к смещению в направлении, приводящему к уменьшению влияния воздействия, которое привело к нарушению состояния равновесия.

Влияниетемпературы

Приповышениитемпературыхимическоеравновесиесмещаетсявнаправлениииэндотермическойреакции, припониженииитемпературы — внаправлениииэкзотермическойреакции.

Влияниедавления

Приповышениидавленияравновесиесдвигаетсявнаправлениииобразованиявеществ (исходныхилипродуктов) сменьшимобъемом; припониженииидавленияравновесиесдвигаетсявнаправлениииобразованиявеществсбольшимобъемом.

Влияниеконцентрации

Приповышенииконцентрациионогоизисходныхвеществравновесиесдвигаетсявнаправлениииобразованияпродуктовреакции;

Приповышенииконцентрациионогоизпродуктовреакцииравновесиесдвигаетсявнаправлениииобразованияисходныхвеществ.

Окислительно-восстановительные реакции– это реакции, сопровождающиеся переходом электронов от одних атомов или ионов к другим, другими словами – это реакции, в результате которых изменяются степени окисления элементов.

Окислением называется отдача электронов, в результате чего степень окисления элемента повышается. *Восстановлением* называется присоединение электронов, в результате чего степень окисления элемента понижается.

Пример 1.Рассмотрим реакцию:

$$\overset{0}{\underline{K}} + \overset{0}{\underline{\underline{Cl_2}}} \Rightarrow \overset{+1}{\underline{K}}\overset{-1}{\underline{\underline{Cl}}}$$

$$\underset{\text{восстановитель}}{K} - 1\bar{e} = \underset{\text{окисленная форма (окислитель)}}{K^{+1}}$$

$$\underset{\text{окислитель}}{Cl_2} + 2\bar{e} = \underset{\text{восстановленная форма (восстановитель)}}{2Cl^{-1}}$$

Число электронов, отдаваемых атомами восстановителя (калия), равно числу электронов, присоединяемых молекулами окислителя (хлора). Поэтому одна молекула хлора может окислить два атома калия. Уравнивая число принятых и отданных электронов, получаем:

$$2 \left| \underset{\text{вос-ль}}{K} - 1\bar{e} = K^+ \right. \quad \text{процесс окисления}$$

$$1 \left| \underset{\text{ок-ль}}{Cl_2} + 2\bar{e} = 2Cl^- \right. \quad \text{процесс восстановления}$$

Суммарное уравнение:

$$2K + Cl_2 = 2K^+ + 2Cl^-$$

$$2K + Cl_2 = 2KCl$$

2.Выполнить уровневые задания

Уровень А

1.Дайте характеристику химическим реакциям с точки зрения различных классификаций.

$SO_2+O_2 \leftrightarrows SO_3$

$KNO_3 \rightarrow KNO_2+O_2$

$KMnO_4 \rightarrow K_2MnO_4+MnO_2+O_2$

Уровень В

В какую сторону сместится химическое равновесие при понижении давления, при повышении температуры.

$Cl_{2\,(Г)}+H_{2\,(г)} \leftrightarrows HCl_{(г)}+Q$

$SO_2+O_2 \overset{kat}{\Leftrightarrow} SO_3$

Уровень С

1. Составить окислительно-восстановительное уравнение, расставить коэффициенты с помощью электронного баланса, у каждого элемента расставить степень окисления.

$Fe+HNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_3+NO_2+H_2O$

$Ba+H_2SO_4 \rightarrow H_2S+BaSO_4+H_2O$

Задания для отчета:

1. Выполнить задания 1,2,3.
2. Ответить на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Как классифицируются химические реакции по наличию катализатора и направлению?
2. Что такое окислительно-восстановительные реакции?
3. Сформулируйте принцип Ле-Шателье.

Металлы и неметаллы

Вопросы

1. Чем отличаются по физическим свойствам металлы и неметаллы.
2. Какие наиболее распространенные способы получения металлов вы знаете?
3. Какую кислоту следует взять для растворения меди, золота?
4. Что такое коррозия металлов?
5. Какие существуют способы защиты металлов от коррозии?
6. Почему железо подвергается коррозии во влажном воздухе? Чем отличается коррозия железа в кислой среде от коррозии в нейтральной?
7. Какие химические свойства характерны для металлов?
8. Как взаимодействует азотная кислота разбавленная и концентрированная с металлами, стоящими в ряду активности после водорода?
9. Сравните свойства кислорода и озона, серы пластической и кристаллической. На основании этих примеров поясните сущность аллотропии.
10. Чем объяснить, что вещества в чистом кислороде сгорают быстрее, чем в воздухе?
11. При нагревании все нитраты разлагаются. В каком случае образуется: а) другая соль; б) оксид металла; в) свободный металл?

Задания

1. Дайте характеристику химическому элементу хрому, исходя из положения данного элемента. Опишите возможные соединения хрома, укажите их характер.
2. Составьте уравнения реакций, подтверждающие свойства железа, как амфотерного соединения.
3. Составьте уравнения реакций, доказывающие свойства оксида меди (2).
4. Составьте уравнения реакций, с помощью которых из сульфата хрома (3) модно получить гидроксид хрома(3) и оксид хрома (3).
5. С какими из веществ реагирует цинк: водород, сульфат меди(2), кислород, сера, оксид углерода (4), разбавленная серная кислота.
6. Составить окислительно-восстановительное уравнение методом электронного баланса, у каждого элемента расставить степень окисления:

$Hg + HNO_{3(конц)} \rightarrow Hg(NO_3)_2 + NO_2 + H_2O$

7. Осуществить превращение:

$NaH \leftarrow Na \rightarrow NaOH \rightarrow Na_2CO_3 \rightarrow NaCl \rightarrow Na_2SO_4$

$Ca \rightarrow CaCl_2 \rightarrow CaCO_3 \rightarrow CaO \rightarrow Ca(NO_3)_2 \rightarrow Ca(OH)_2 \rightarrow Ca(HCO_3)_2$

Одно из уравнений записать в виде полного и сокращенного ионных уравнений.

8. С какими из веществ реагирует алюминий: азот, водород, сульфат магния, кислород, оксид углерода (4), разбавленная серная кислота, вода, соляная кислота, гидроксид натрия, оксид железа(3).

Тест

А1.В каком ряду представлены простые вещества-неметаллы:

1) хлор, никель, серебро 3) железо, фосфор, ртуть
2) алмаз, сера, кальций 4) кислород, озон, азот

А2.Химическому элементу 3-го периода V группы периодической системы Д.И.Менделеева соответствует схема распределения электронов по слоям:

1) 2,8,5 2) 2,3 3) 2,8,3 4) 2,5

А3.У элементов подгруппы углерода с увеличением атомного номера уменьшается:

1) атомный радиус 3) число валентных электронов в атомах
2) заряд ядра атома 4) электроотрицательность

А4.Наиболее прочная химическая связь в молекуле

1) F_2 2) Cl_2 3) O_2 4) N_2

А5.Взаимодействие аммиака с хлороводородом относится к реакциям:

1) разложения 2) соединения 3) замещения 4) обмена

А6.Сокращенное ионное уравнение реакции $Ag^+ + Cl^- \rightarrow AgCl$ соответствует взаимодействию между растворами:

1) карбоната серебра и соляной кислоты
2) нитрата серебра и серной кислоты
3) нитрата серебра и соляной кислоты
4) сульфата серебра и азотной кислоты

А7.Горящая свеча гаснет в закрытой пробкой банке, потому что:

1) не хватает кислорода 3) повышается содержание азота
2) повышается температура 4) образуется водяной пар, гасящий пламя

А8.С помощью раствора серной кислоты можно осуществить превращения:

1) медь → сульфат меди (II) 3) карбонат натрия → оксид углерода (IV)
2) углерод →оксид углерода (IV) 4) хлорид серебра → хлороводород

Инструкционно-технологическая карта
практического занятия № 4

Вариант №1

Тема: Металлы и неметаллы
Наименование работы:Металлы. Химические свойства металлов.
Цель работы: Научиться составлять уравнения химических реакций, осуществлять превращения.
Норма времени: 2 часа.
Место проведения: кабинет химии.
Оснащение рабочего места: учебники, конспекты, тетради, ручки.
Литература:Курс по неорганической химии [Электронный ресурс] / . — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск : Сибирское университетское издательство, Норматика, 2016. — 118 c. — 978-5-4374-0145-3. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/65212.html (шпаргалка)
Химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / сост. Г. Ю. Вострикова, Е. А. Хорохордина. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 92 c. — 978-5-890040-579-1. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/59133.html
Неорганическая химия: Учебное пособие / Богомолова И.В. - М.: Альфа-М, ИНФРА-М, 2016. - 336 с.: 60x90 1/16. - (ПРОФИль) (Переплёт) ISBN 978-5-98281-187-5 - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/538925

Раздаточный материал: инструкционно-технологические карты, таблица растворимости, периодическая система химических элементов.

Ход работы

1.Повторить основные теоретические положения.

Оксидами называются соединения, состоящие из двух элементов, одним из которых является кислород, имеющий степень окисления -2. По функциональным признакам оксиды подразделяются на *солеобразующие и несолеобразующие (безразличные)*. Солеобразующие оксиды, в свою очередь, подразделяются на основные, кислотные и амфотерные.

1. Основные оксиды

Основными называются оксиды, взаимодействующие с кислотами (или с кислотными оксидами) с образованием солей.

К основным оксидам относятся оксиды типичных металлов, им соответствуют гидроксиды, обладающие свойствами оснований (основные гидроксиды), причем степень окисления элемента не изменяется при переходе от оксида к гидроксиду.

Свойства основных оксидов

1. Большинство основных оксидов не распадаются при нагревании, исключение составляют оксиды ртути и благородных металлов:

$2HgO = 2Hg + O_2$,

$2Ag_2O = 4Ag + O_2$.

2. Основные оксиды при нагревании могут вступать в реакции с кислотными и амфотерными оксидами, с кислотами:

$BaO + SiO_2 = BaSiO_3$,

$MgO + Al_2O_3 = Mg(AlO_2)_2$,

$ZnO + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2O$.

3. Присоединяя (непосредственно или косвенно) воду, основные оксиды образуют основания (основные гидроксиды). Оксиды щелочных и щелочноземельных металлов непосредственно реагируют с водой:

$Li_2O + H_2O = 2LiOH$,

$CaO + H_2O = Ca(OH)_2$.

Исключение составляет оксид магния MgO. Из него нельзя получить гидроксид магния $Mg(OH)_2$ при взаимодействии с водой.

4. Как и все другие типы оксидов, основные оксиды могут вступать в окислительно-восстановительные реакции:

$Fe_2O_3 + 2Al = Al_2O_3 + 2Fe$,

$3CuO + 2NH_3 = 3Cu + N_2 + 3H_2O$,

$4FeO + O_2 = 2Fe_2O_3$.

2.Кислотные оксиды

Кислотными называются оксиды, взаимодействующие с основаниями (или основными оксидами) с образованием солей.

Кислотные оксиды представляют собой оксиды неметаллов или переходных металлов в высоких степенях окисления, им соответствуют кислотные гидроксиды, обладающие свойствами кислот. Например, $S^{+6}O_3 \rightarrow H_2S^{+6}O_4$; $N_2^{+5}O_5 \rightarrow HN^{+5}O_3$, причем степень окисления элемента не изменяется при переходе от оксида к гидроксиду.

Химические свойства кислотных оксидов

1. Большинство кислотных оксидов непосредственно взаимодействуют с водой с образованием кислот:$SO_3 + H_2O = H_2SO_4$,$CO_2 + H_2O = H_2CO_3$,

2. Наиболее типичными для кислотных оксидов являются их следующие реакции:

а)с основными оксидами:$SO_3 + Na_2O = Na_2SO_4$

б)с амфотерными оксидами:$P_2O_5 + Al_2O_3 = 2AlPO_4$

в)со щелочами:$CO_2 + 2KOH = K_2CO_3 + H_2O$

3. Кислотные оксиды могут вступать в многочисленные окислительно-восстановительные реакции, например:$CO_2 + C = 2CO$,$2SO_2 + O_2 = 2SO_3$

3.Амфотерные оксиды

Элементы, проявляющие в соединениях металлические и неметаллические свойства, называются амфотерными, к ним относятся элементы главных подгрупп периодической системы – Be, Al, Ga, Ge, Sn, Pb, Sb, Bi, Po и др., а также большинство элементов побочных подгрупп – Cr, Mn, Fe, Zn, Cd, Au и др.

Химические свойства амфотерных оксидов

а) взаимодействие с кислотами и кислотными оксидами :

$Al_2O_3 + 6HCl = 2AlCl_3 + 3H_2O$,

$Al_2O_3 + 3SO_3 = Al_2(SO_4)_3$,

б) взаимодействие со щелочами и основными оксидами:

$Al_2O_3 + 2NaOH = 2NaAlO_2 + H_2O$

$Al_2O_3 + Na_2O = 2NaAlO_2$.

Несолеобразующие оксиды

Несолеобразующие оксиды, как видно из их названия, не способны взаимодействовать с кислотами или с основаниями с образованием солей. К ним относятся N_2O, NO, CO и некоторые другие оксиды.

Основания

Основаниями (основными гидроксидами) с позиции теории электролитической диссоциациявляются вещества, диссоциирующие в растворах с образованием гидроксид-ионов OH^-.

По современной номенклатуре их принято называть гидроксидами элементов с указанием, если необходимо, валентности элемента (римскими цифрами в скобках): KOH – гидроксид калия, гидроксид натрия NaOH, гидроксид кальция $Ca(OH)_2$, гидроксид хрома (II) – $Cr(OH)_2$, гидроксид хрома (III) – $Cr(OH)_3$.

Гидроксиды металлов принято делить на две группы: **растворимые в воде** (образованные щелочными и щелочноземельными металлами - Li, Na, K, Cs, Rb, Fr, Ca, Sr, Ba и поэтому называемые щелочами) и **нерастворимые в воде**. Основное различие между ними заключается в том, что концентрация ионов OH^- в растворах щелочей достаточно высока, для нерастворимых же оснований она определяется растворимостью вещества и обычно очень мала. Тем не менее, небольшие равновесные концентрации иона OH^- даже в растворах нерастворимых оснований определяют свойства этого класса соединений.

По числу гидроксильных групп (кислотность), способных замещаться на кислотный остаток, различают:

- однокислотные основания – KOH, NaOH;
- двухкислотные основания – $Fe(OH)_2$, $Ba(OH)_2$;
- трехкислотные основания – $Al(OH)_3$, $Fe(OH)_3$.

Химические свойства оснований

1. Все нерастворимые в воде основания при нагревании разлагаются с образованием оксидов:

$2Fe(OH)_3 = Fe_2O_3 + 3H_2O$,

$Ca(OH)_2 = CaO + H_2O$.

2. Наиболее характерной реакцией оснований является их взаимодействие с кислотами – реакция нейтрализации. В нее вступают как щелочи, так и нерастворимые основания:

$NaOH + HNO_3 = NaNO_3 + H_2O$,

$Cu(OH)_2 + H_2SO_4 = CuSO_4 + 2H_2O$.

3. Щелочи взаимодействуют с кислотными и с амфотерными оксидами:

$2KOH + CO_2 = K_2CO_3 + H_2O$,

$2NaOH + Al_2O_3 = 2NaAlO_2 + H_2O$.

4. Основания могут вступать в реакцию с кислыми солями:

$2NaHSO_3 + 2KOH = Na_2SO_3 + K_2SO_3 + 2H_2O$,

$Ca(HCO_3)_2 + Ba(OH)_2 = BaCO_3\downarrow + CaCO_3 + 2H_2O$.

$Cu(OH)_2 + 2NaHSO_4 = CuSO_4 + Na_2SO_4 + 2H_2O$.

5. Необходимо особенно подчеркнуть способность растворов щелочей реагировать с некоторыми неметаллами (галогенами, серой, белым фосфором, кремнием):

$2NaOH + Cl_2 = NaCl + NaOCl + H_2O$ (на холоду),

$6KOH + 3Cl_2 = 5KCl + KClO_3 + 3H_2O$ (при нагревании),

$6KOH + 3S = K_2SO_3 + 2K_2S + 3H_2O$,

$3KOH + 4P + 3H_2O = PH_3\uparrow + 3KH_2PO_2$,

$2NaOH + Si + H_2O = Na_2SiO_3 + 2H_2\uparrow$.

6. Кроме того, концентрированные растворы щелочей при нагревании способны растворять также и некоторые металлы (те, соединения которых обладают амфотерными свойствами):

$2Al + 2NaOH + 6H_2O = 2Na[Al(OH)_4] + 3H_2\uparrow$,

$Zn + 2KOH + 2H_2O = K_2[Zn(OH)_4] + H_2\uparrow$.

Кислоты

Кислоты- это сложные химические вещества, которые содержат атомы водорода, способные замещаться на атомы металлов и образовывать соли.

Кислоты классифицируются по их силе, по основности и по наличию или отсутствию кислорода в составе кислоты.

По силе кислоты делятся на сильные и слабые. Важнейшие сильные кислоты – азотная HNO_3, серная H_2SO_4, и соляная HCl.

По наличию кислорода различают кислородсодержащие кислоты (HNO_3, H_3PO_4 и т.п.) и бескислородные кислоты (HCl, H_2S, HCN и т.п.).

По основности, т.е. по числу атомов водорода в молекуле кислоты, способных замещаться атомами металла с образованием соли, кислоты подразделяются на одноосновные (например, HNO_3, HCl), двухосновные (H_2S, H_2SO_4), трехосновные (H_3PO_4) и т. д.

Химические свойства кислот:

1) взаимодействие с металлами:

$H_2SO_4 + Zn = ZnSO_4 + H_2$ - Образуется соль и выделяется водород

В зависимости от концентрации самой кислоты получаются различные продукты химической реакции. Например,

$2H_2SO_4 + Cu = CuSO_4 + SO_2 + 2H_2O$ - в этом случае серная кислота - концентрированная. Разбавленная - на медь (Cu) никак не действует.

2) взаимодействие с основными оксидами и амфотерными оксидами:

$CuO + H_2SO_4 = CuSO_4 + H_2O$ - образуется соль и вода;

$SnO + HCl = SnCl_2 + H_2O$ (оксид олова - SnO - амфотерный оксид)

3) взаимодействие с основаниями и щелочами:

$HCl + KOH = KCl + H_2O$ - эту реакцию ещё называют реакцией нейтрализации - образуется соль и вода;

$Cu(OH)_2 + 2HCl = CuCl_2 + 2H_2O$

4)взаимодействие с солью:

При химических реакциях кислот с солью обязательно надо учитывать основные признаки химических реакций, а именно, химическая реакция пройдёт, если будет выделяться газ, выпадет осадок, и т.д.

$N_2CO_3 + 2HCl = 2NaCl + CO_2 + H_2O$ - выделяется углекислый газ CO_2.

2.Выполнить уровневые задания

Уровень А

Задание 1. Из перечня формул выпишите отдельно формулы оксидов, кислот, оснований и солей и дайте их названия.

H_2SO_3, $Fe(NO_3)_3$, NH_3, $CuOH$, SO_2, P_2O_5, $Fe(OH)_2$, $CuCl_2$, OF_2, H_2SO_4, H_2S, SCl_2, Na_2CO_3, $Pb(ON)_2$, H_2O_2

Задание 2. Разложить соли:

KNO_3 ;$Cu(NO_3)_2$

Уровень Б

Задание 3

С какими из веществ реагирует

Fe: H_2, HBr, O_2, S, CO_2, H_2SO_4 *(разбав.)*, $Ba(OH)_2$, $CuCl_2$, $ZnSO_4$. Записать уравнения химических реакций.

Уровень С

Задание 4. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионной формах, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:

а) $CuO \rightarrow CuCl_2 \rightarrow Cu(NO_3)_2$

б) $CaO \rightarrow Ca(OH)_2 \rightarrow Ca(NO_3)_2$

в) $MgO \rightarrow MgSO_4 \rightarrow MgCl_2$

Задание для отчета

1. Выполнить задания.
2. Ответить на контрольные вопросы.
3. Сдать отчет о выполненной работе.

Контрольные вопросы

1. Каковы химические свойства основных оксидов?
2. Классификация оксидов.
3. Что такое металлический блеск. Привести примеры веществ.
4. Методы защиты металлов от коррозии.

Инструкционно-технологическая карта
лабораторной работы №1

Тема: Металлы и неметаллы

Наименование работы:Решение экспериментальных задач.

Цель работы:На практике изучить химические свойства солей, кислот, оснований.

Норма времени: 2 часа.

Место проведения: кабинет химии.

Оснащение рабочего места:комплект лабораторного оборудования и реактивы, учебники, конспекты, тетради, ручки.

Правила по технике безопасности: 1) соблюдение правил работы с кислотами и щелочами;2) экономное расходование реактивов.

Литература: Курс по неорганической химии [Электронный ресурс] / . — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск : Сибирское университетское издательство, Норматика, 2016. — 118 c. — 978-5-4374-0145-3. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/65212.html (шпаргалка)

Химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / сост. Г. Ю. Вострикова, Е. А. Хорохордина. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 92 c. — 978-5-890040-579-1. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/59133.html

Неорганическая химия: Учебное пособие / Богомолова И.В. - М.: Альфа-М, ИНФРА-М, 2016. - 336 с.: 60x90 1/16. - (ПРОФИль) (Переплёт) ISBN 978-5-98281-187-5 - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/538925

Раздаточный материал: инструкционно-технологические карты, таблица растворимости, периодическая система химических элементов.

Ход работы

Задание № 1

а) Налейте в 3 пробирки следующие вещества: H_2SO_4, K_2SO_4, Na_2SO_4-.Во все пробирки покаплям добавьте раствор $BaCl_2$. Объясните наблюдаемое. Составьте уравнения реакцийобмена в молекулярном и ионном виде.

б)Налейте в пробирку 1 *мл.*$CuSO_4$и добавьте по каплям *NaOH,* затем к этому же растворуприбавьте раствор серной кислоты. Что наблюдаете? Запишите уравнения реакций.

в) В одну пробирку налейте $FeCl_3$и прибавьте *KCNS,* в другую сульфат алюминия $Al_2(SO_4)_3$ и хлорид бария $BaCl_2$.Что при этом происходит? Составьте уравнения реакций.

г) В пробирку поместите раствор гидроксида натрия *NaOH,* по каплям добавьтефенолфталеин, а затем - раствор соляной кислоты *HC1.* Что наблюдаете? Составьтеуравнения реакций.

д) Поместите в пробирку кусочек мрамора $CaCO_3$ и в неё добавьте раствор любой кислоты.Что происходит? Составьте уравнения реакций.

Задания для отчета

1. Выполнить экспериментальную часть, составить уравнения соответствующих реакций.
2. Ответить на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы

1. Дать определение электролитической диссоциации.
2. Что такое ионы?
3. Что называют гидролизом солей?
4. Какие соли подвергаются гидролизу?

II.ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений

Вопросы

1.Какие вещества называются органическими?
2.Каковы основные положения теории строения органических веществ А.М.Бутлерова?
3.Чем сходны и чем отличаются органические и неорганические соединения?
4.Как классифицируются органические вещества?
5.Что такое изомеры и гомологи?
6. Перечислите особенности строения и свойств органических веществ.

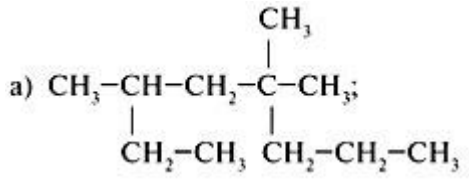
Углеводороды и их природные источники

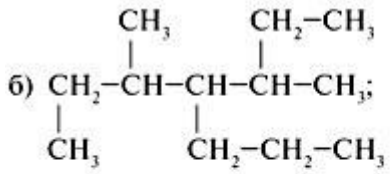
Вопросы

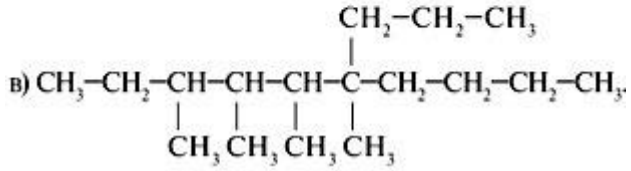
1. Какие углеводороды называют предельными?
2. Каково строение метана?
3. Перечислите физические свойства алканов.
4. Какие типы химических реакций характерны для алканов?
5. Какова последовательность замещения атомов водорода на галоген в алканах, содержащих более двух углеродных атомов?
6. Какие вещества называют изомерами? Приведите примеры.
7. Какие углеводороды называют непредельными?
8. Какие общие формулы и особенности номенклатуры непредельных соединений?
9. Каково строение алкенов, алкинов и алкадиенов.
10. Перечислите виды изомерии алкенов, алкинов и алкадиенов.

Задания

1. Назвать предельные углеводороды:

а) 

б) 

в) 

2. Составить структурную формулу 2,4,5,5-тетраметил-3-этилоктана. Указать все первичные, вторичные, третичные и четвертичные углеродные атомы.
3. Составить структурные формулы трех углеводородов, содержащих четвертичный углеродный атом, выбирая из первых семи членов ряда алканов C_1–C_7. Назвать эти углеводороды.
4. Привести структуры и названия продуктов взаимодействия следующих алканов с хлором (в мольном соотношении 1:1):
а) пропан;
б) 2,2-диметилбутан;
в) 2,3-диметилбутан.
5. Написать уравнения реакций, которые нужно провести для осуществления следующих превращений:

$$CH_3COONa \rightarrow CH_4 \rightarrow CH_3Br \rightarrow C_2H_6 \rightarrow CO_2 \rightarrow CO \rightarrow CH_4 \rightarrow C_3H_8.$$

6. Составить структурные формулы соединений по их названиям:
3-метилпентен-1; 2,3-диметилбутадиен-1,3; 4-метилпентин-2;
2-метил-4-изопропилгексен-1; 2-метилгексатриен-1,3,5.
7. Составить структурные формулы алкинов состава C_8H_{14}, содержащих в главной цепи пять углеродных атомов. Назвать эти алкины.
8. Для вещества 2-метилпентадиен-1,3 составить формулы двух гомологов и трех изомеров (углеродного скелета, положения кратных связей, другого класса углеводородов). Назвать все эти вещества.

Тест

1. Щавелевую кислоту из неорганических соединений впервые (1824г.) получил:
а) Ф.Велер; б) Д.И.Менделеев; в) А.М.Бутлеров; г) Н.Н.Зинин.
2. Каких веществ на Земле больше?
а) органических; б) неорганических; в) одинаково; г) амфотерных.
3. Теорию химического строения органических веществ сформулировал:
а) Н.Н.Зинин; б) Ф.Велер; в) А.М.Бутлеров; г) Д.И.Менделеев.
4. Валентность углерода в пропане равна:
а) 4; б) 2; в) 8; г) 3.
5. Явление существования нескольких веществ одинакового состава, с одной и той же молекулярной массой, но с разным строением молекул – это:
а) амфотерность; б) гомология; в) изомерия; г) аллотропия.
6. Вещества бутан и изобутан являются:
а) изомерами; б) антиподами; в) аллотропными видоизменениями;
г) гомологами.

7. Первый представитель ряда алканов называется:
а) бутан; б) пропан; в) октан; г) метан.
8. Общая формула алканов:
а) C_nH_{2n}; б) C_nH_{2n+2}; в) C_nH_{2n-2}; г) C_nH_n.
9. Каждый последующий представитель гомологического ряда органических соединений отличается от предыдущего на гомологическую разность, равную:
а) CH; б) CH_3; в) CH_4; г) CH_2.
10. Чтобы дать название радикалу, необходимо заменить -ан в названии алкана на:
а) -ин; б) -ил; в) -ен; г) -диен.
11. Седьмой представитель ряда алканов называется:
а) октан; б) нонан; в) декан; г) гептан.
12. Формула пентана:
а) C_4H_{10}; б) C_9H_{20}; в) C_5H_{12}; г) $C_{10}H_{22}$.
13. Формула C_2H_5 соответствует:
а) радикалу этилу; б) декану; в) октану; г) бутану.
14. Взаимодействие метана с хлором – это реакция:
а) разложения; б) соединения; в) обмена; г) замещения.

Инструкционно-технологическая карта
практического занятия № 5
Вариант №1

Тема:Углеводороды и их природные источники
Наименование работы:Алканы: гомологический ряд, изомерия и номенклатура алканов.
Цель работы: Научиться составлять формулы предельных углеводородов и давать им названия.
Норма времени: 2 часа.
Место проведения: кабинет химии.
Оснащение рабочего места: учебники, конспекты, тетради, ручки.
Литература: Курс по неорганической химии [Электронный ресурс] / . — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск : Сибирское университетское издательство, Норматика, 2016. — 118 с. — 978-5-4374-0145-3. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/65212.html (шпаргалка)
Химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / сост. Г. Ю. Вострикова, Е. А. Хорохордина. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 92 с. — 978-5-890040-579-1. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/59133.html
Неорганическая химия: Учебное пособие / Богомолова И.В. - М.: Альфа-М, ИНФРА-М, 2016. - 336 с.: 60x90 1/16. - (ПРОФИль) (Переплёт) ISBN 978-5-98281-187-5 - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/538925
Раздаточный материал: инструкционно-технологические карты, таблица растворимости, периодическая система химических элементов.

Ход работы:

1.Повторить основные теоретические положения.

Алканы (предельные или насыщенные углеводороды, парафины) – углеводороды, атомы углерода в которых соединены простыми связями. Общая формула: C_nH_{2n+2}.

Химические свойства

1. Реакции замещения. Наиболее характерными для алканов являются реакции свободнорадикального замещения, в ходе которых атом водорода замещается на атом галогена или какую-либо группу.

Галогенирование: $CH_4 + C1_2 \longrightarrow CH_3Cl + HCl$

В случае избытка галогена хлорирование может пойти дальше, вплоть до полного замещения всех атомов водорода на хлор:

$CH_3Cl + C1_2 \longrightarrow HCl + CH_2Cl_2$(дихлорметан)

$CH_2Cl_2 + Cl_2 \longrightarrow HCl + CHCl_3$ (трихлорметан)

$CHCl_3 + Cl_2 \longrightarrow HCl + CCl_4$(тетрахлорметан)

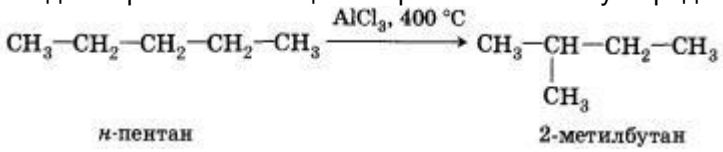
2.Дегидрирование (отщепление водорода). При пропускании алканов над катализатором (Pt, Ni, $A1_20_3$, Cr_2O_3) при высокой температуре (400—600 °С) происходит отщепление молекулы водорода и образование алкена:$CH_3—CH_3 \longrightarrow CH_2=CH_2 + H_2$

3. Реакции, сопровождающиеся разрушением углеродной цепи. Все предельные углеводороды горят с образованием углекислого газа и воды. Газообразные углеводороды, смешанные с воздухом в определенных соотношениях, могут взрываться.

$$CH_4 + 2O_2 \longrightarrow C0_2 + 2H_2O + 880кДж$$

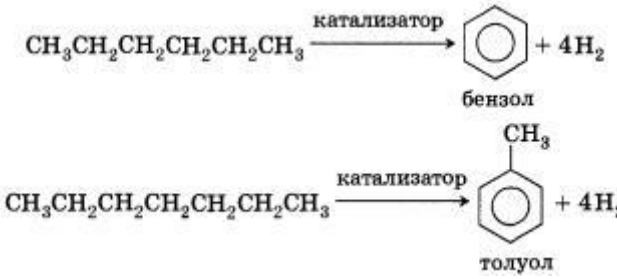
При нагревании метана до температуры 1000 °С начинается пиролиз метана — разложение на простые вещества. При нагревании до температуры 1500 °С возможно образование ацетилена.

4. Изомеризация. При нагревании линейных углеводородов с катализатором изомеризации (хлоридом алюминия) происходит образование веществ с разветвленным углеродным скелетом:



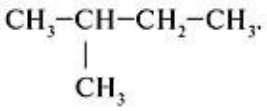
6.Ароматизация.

Алканы с шестью или более углеродными атомами в цепи в присутствии катализатора циклизуются с образованием бензола и его производных:



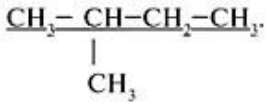
Алгоритм 1. Номенклатура алканов

Пример1.Назвать вещество по систематической номенклатуре:

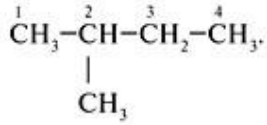


Решение:

1. Выбрать главную цепь (наиболее длинная цепь углеродных атомов):



2. Пронумеровать атомы углерода в главной цепи с того конца, к которому ближе стоит заместитель (углеводородный радикал):



Последовательно назвать:

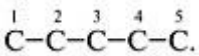
1) номер углеродного атома, с которым связан радикал;
2) радикал;
3) углеводород, которому соответствует длинная цепь: 2-метилбутан.

Пример 2.Составить структурную формулу углеводорода по его названию «2,3-диметилпентан».

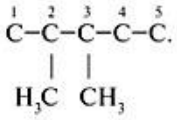
Решение

Анализируем название углеводорода, начиная с конца слова.

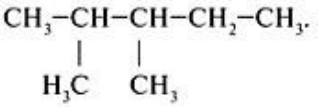
1. «Пентан» – в главной цепи находится пять атомов углерода:



2. «Диметил» – в состав углеводорода входят два радикала CH_3.
3. «2, 3-» – радикалы находятся у 2-го и 3-го углеродных атомов:



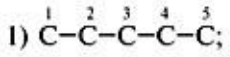
4. Дописать недостающие атомы водорода, соблюдая четырехвалентность атома углерода:

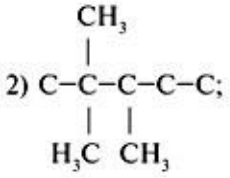


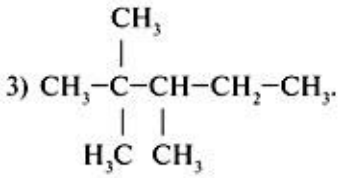
Алгоритм 2.Гомологи и изомеры

Пример 3.*Для 2,2,3-триметилпентана составить формулы двух гомологов и двух изомеров.*

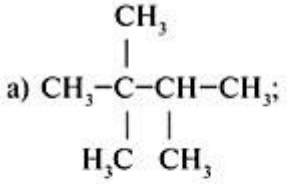
*Решение:*1. Составить формулу исходного вещества, используя задание 2 алгоритма



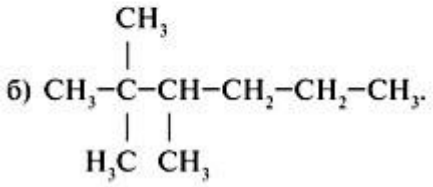




2. Составить формулы г о м о л о г о в, сохраняя строение (разветвление 2,2,3-триметил-). Для этого уменьшить главную цепь на группу CH_2 (гомологическая разность) – пример а или увеличить главную цепь на CH_2 – пример б:

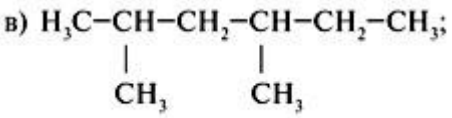


2,2,3-триметилбутан

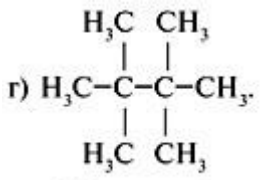


2,2,3-триметилгексан

3. Составляя формулы изомеров, изменить строение, сохраняя состав исходного углеводорода (C_8H_{18}), примеры в, г:



2,4-диметилгексан

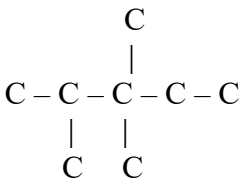


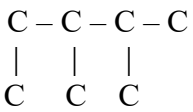
2,2,3,3-тетраметилбутан

2.Выполнить уровневые задания

Уровень А:

Задание 1. Дописать недостающие атомы водорода и дать названия предельным углеводородам по систематической номенклатуре.

а)


б)


Задание 2. По названию составить формулу

а) 2,2,4 – триметилгептан

б) 2 – метил – 4 - этилоктан

Уровень В:

Задание 3. С какими из веществ реагирует пропан: Br_2(свет), H_2,O_2, t° (термическое разложение), изомеризация.

Уровень С:

Задание 4. Составить 2 изомера и 2 гомолога вещества 3-этилпентан и дать им названия.

Задание для отчета

1. Выполнить задания 1,2,3,4.
2. Ответить на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Что такое изомеры?
2. Каковы основные положения теории строения А.М. Бутлерова.
3. Что такое цепные реакции?
4. Что такое гомологи?

Инструкционно-технологическая карта
практического занятия № 6

Вариант №1

Тема:Углеводороды и их природные источники

Наименование работы:Изомерия и номенклатура непредельных углеводородов.

Цель работы: Научиться составлять формулы непредельных углеводородов и давать им названия.

Норма времени: 2 часа.

Место проведения: кабинет химии.

Оснащение рабочего места: учебники, конспекты, тетради, ручки.

Литература: Курс по неорганической химии [Электронный ресурс] / . — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск : Сибирское университетское издательство, Норматика, 2016. — 118 c. — 978-5-4374-0145-3. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/65212.html (шпаргалка)

Химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / сост. Г. Ю. Вострикова, Е. А. Хорохордина. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 92 c. — 978-5-890040-579-1. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/59133.html

Неорганическая химия: Учебное пособие / Богомолова И.В. - М.: Альфа-М, ИНФРА-М, 2016. - 336 с.: 60x90 1/16. - (ПРОФИль) (Переплёт) ISBN 978-5-98281-187-5 - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/538925

Раздаточный материал: инструкционно-технологические карты, таблица растворимости, периодическая система химических элементов.

Ход работы

1.Повторить основные теоретические положения.

Непредельные углеводороды

Непредельные углеводороды - *это углеводороды, содержащие кратные связи в углеродном скелете молекулы.*

Кратными называются двойные и тройные связи.

К непредельным углеводородам относятся алкены, алкины, алкадиены и другие углеводороды с кратными связями в молекуле.

Класс	Алкены	Алкины	Алкадиены
Общая формула	C_nH_{2n}	C_nH_{2n-2}	C_nH_{2n-2}
Типы связи	Одна двойная связь	Одна тройная связь	Две двойные связи
Примеры гомологов	$CH_2=CH_2$ этен (этилен)	$CH\equiv CH$ этин (ацетилен)	
	$CH_2=CH—CH_3$ пропен	$CH\equiv C—CH_3$ пропин	$CH_2=C=CH_2$ пропадиен
	$CH_2=CH—CH_2—CH_3$ бутен-1	$CH\equiv C—CH_2—CH_3$ бутин-1	$CH_2=C=CH—CH_3$ бутадиен-1,3

Виды изомерии

1.Структурная:

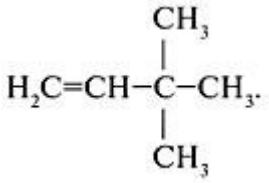
- изомерия углеродного скелета,
- изомерия положения кратной связи.

2.Пространственная (геометрическая или ***цис-транс***; для алкенов и алкадиенов).

3.Межклассовая (например: алкены и циклоалканы, или алкины и алкадиены).

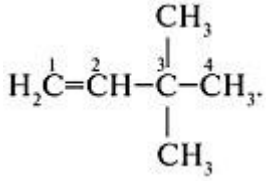
Алгоритм. Номенклатура непредельных углеводородов

Пример.Назвать по систематической номенклатуре вещество:



Решение:

1. Выбрать главную цепь, содержащую кратную связь, пронумеровать атомы углерода в главной цепи с того конца, к которому ближе расположена кратная связь:



2. Последовательно назвать:

1) номер углеродного атома главной цепи, содержащего заместители;
2) количество заместителей и их название;
3) углеводород, которому соответствует главная цепь;
4) положение кратной связи: 3,3-диметилбутен-1.

У алкинов, имеющих тройную связь, суффикс меняется на –ин; у алкадиенов, имеющих две двойных связи суффикс меняется на –диен.

Алгоритм. Решение расчетных задач на вывод молекулярной формулы вещества по массовым долям элементов

Пример.*Найти молекулярную формулу вещества, содержащего 81,8% углерода и 18,2% водорода. Относительная плотность вещества по азоту равна 1,57.*

Решение:

1. Записать условие задачи.

Дано:	*Найти:*
$\omega(C) = 81,8\%$,	молекулярную
$\omega(H) = 18,2\%$,	формулу
$D_{N_2}(C_xH_y) = 1,57$.	C_xH_y.

2. Вычислить относительную молекулярную массу $M_r(C_xH_y)$ по относительной плотности:

$$M_r = D_{N_2} \cdot M_r(N_2),$$

$$M_r(C_xH_y) = 1,57 \cdot 28 = 43,96 \approx 44.$$

3. Найти индексы x и y по отношению $\frac{\omega(Э)}{A_r(Э)}$:

$$x : y = \frac{\omega(C)}{A_r(C)} : \frac{\omega(H)}{A_r(H)},$$

$$x : y = \frac{0,818}{12} : \frac{0,182}{1} = 0,068 : 0,182 = 3 : 8.$$

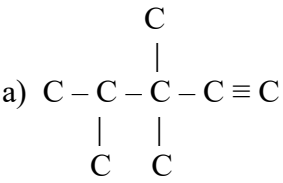
4. Записать простейшую формулу: C_3H_8.

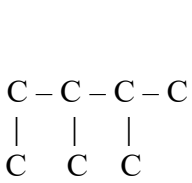
Проверка: $M_r(C_3H_8) = 44$, следовательно, C_3H_8 – истинная формула.

2.Выполнить уровневые задания

Уровень А:

Задание 1. Дописать недостающие атомы водорода и дать названия непредельным углеводородам по систематической номенклатуре.

а) 

б) 

Задание 2. По названию составить формулу

а) 2,2,4 – триметилгептен-3

б) 7 – метил – 6 – этилоктин-2

Уровень В:

Задание 3. С какими из веществ реагирует пропен: B_2,H_2,H_2O,Mg,O_2,$KMnO_4$. Записать уравнение возможных реакций.

Уровень С:

Задание 4. Выведите формулу вещества, содержащего 82,75%углерода и 17, 25% водорода. Относительная плотность паров этого вещества по воздуху равна 2.

Задание для отчета

1. Выполнить задания 1,2,3,4.
2. Ответить на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Что такое алканы?
2. Где применяются алкины?
3. Сформулируйте правило Марковникова.
4. Какие химические свойства характерны для алкенов?

Кислородсодержащие органические соединения

Вопросы

1. Какие вещества называют спиртами?
2. Каковы общие формулы: а) предельных одноатомных спиртов; б) многоатомных спиртов; в) фенолов?
3. Приведите примеры различных классификаций спиртов.
4. Какие виды изомерии характерны для: а) предельных одноатомных спиртов; б) многоатомных спиртов;
5. Каковы причины возникновения водородной связи в спиртах и каково ее влияние на физические свойства спиртов?
6. Каковы химические свойства: а) предельных одноатомных спиртов; б) многоатомных спиртов;
в) фенолов?
7. В чем сходство и отличие химических свойств: а) одноатомных и многоатомных спиртов; б) одноатомных спиртов и фенола; в) бензола и фенола?
8. Каковы общие формулы альдегидов, кетонов и карбоновых кислот?
9.Какие виды изомерии характерны для альдегидов и кетонов?
10.Каковы химические свойства предельных альдегидов?
11.Сравните альдегиды и кетоны по: а) физическим свойствам; б) составу; в) химическим свойствам; г) реакционной способности.
12.Какие вещества называют карбоновыми кислотами?
13. Какова классификация карбоновых кислот?
14.Какие виды изомерии характерны для предельных одноосновных карбоновых кислот?
15.Каковы химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот?
16.Каковы особые свойства муравьиной кислоты?
17.Каковы основные области применения кислот?

Задания

1. Составить структурные формулы третичных спиртов, содержащих 7 углеродных атомов, и назвать соединения.
2. Составить формулы а) 2-метилпропанола-2; б) бутанола-2;
в) 2,3-диметилбутанола-2, назвать вещества.
3. Как получить этанол из этана двумя способами?
4. Как из бутанола-1 получить бутанол-2?
5. Какие углеводороды можно получить внутримолекулярной дегидратацией спиртов:
а) 2-метилпропанола-2;
б) бутанола-2;
в) 2,3-диметилбутанола-2?
Составить уравнения реакций.
6. Какие одноатомные спирты нужно взять для получения углеводородов:
а) бутена-2;
б) 3-этилпентена 1;
в) 3-метилгексена-1?
Составить уравнения реакций.
7. Написать уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения:
а) этен →хлорэтан →этанол →этен →этандиол →1,2-дихлорэтан →этен;

б) этан →хлорэтан →этанол →этилен →этан →хлорэтан →пропан →2-бромпропан →
→пропанол-2 →ацетон;
8. Написать структурные формулы изомеров состава $C_4H_8O_2$ и назвать эти вещества.
9. Составить формулы веществ по их названиям:
а) 3-метилпентаналь;
б) 2-метилпентанон-3;
в) 5-метилгексен-3-овая кислота;
г) 2,3-диметилбутановая кислота;
д) этиловый эфир изомасляной кислоты;
е) пропилформиат.
10. Получить:
а) из метана уксусную кислоту;
б) из метановой кислоты этан.
11. Осуществить превращения:
а) метан →трибромфенол;
в) бромметан →метанол →хлорметан →этан →хлорэтан →этанол →этилат натрия;
г) пропан →2-хлорпропан →пропен →пропанол-2 →пропанон-2.
12. Из 18,4 г этанола получили 6 г простого эфира. Найти выход продукта.

Инструкционно-технологическая карта
практического занятия № 7

Вариант №1

Тема:Кислородсодержащие органические соединения
Наименование работы:Кислородсодержащие органические соединения

Цель работы: Научиться составлять формулы спиртов, альдегидов, карбоновых кислот и давать им названия, записывать уравнения химических реакций.
Норма времени: 2 часа.
Место проведения: кабинет химии.
Оснащение рабочего места: учебники, конспекты, тетради, ручки.
Литература: Курс по неорганической химии [Электронный ресурс] / . — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск : Сибирское университетское издательство, Норматика, 2016. — 118 c. — 978-5-4374-0145-3. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/65212.html (шпаргалка)
Химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / сост. Г. Ю. Вострикова, Е. А. Хорохордина. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 92 c. — 978-5-890040-579-1. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/59133.html
Неорганическая химия: Учебное пособие / Богомолова И.В. - М.: Альфа-М, ИНФРА-М, 2016. - 336 с.: 60x90 1/16. - (ПРОФИль) (Переплёт) ISBN 978-5-98281-187-5 - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/538925
Раздаточный материал: инструкционно-технологические карты, таблица растворимости, периодическая система химических элементов

Ход работы

1.Повторить основные теоретические положения.

Спирты – это производные углеводородов, содержащие одну или несколько гидроксильных групп (- ОН). При названии спиртов к соответствующему углеводороду добавляется суффикс – ол.

Строение спирта можно выразить следующим образом: R-OH

Общая формула одноатомных предельных спиртов $C_nH_{2n+1}OH$

Для предельных одноатомных спиртов характерны следующие ***виды изомерии***:

А) Изомерия положения функциональной группы.

Б) Изомерия углеродного скелета.

В) Межклассовая изомерия

Физические свойства спиртовобъясняются их электронным строением.

С1-С10- при обычных условиях – жидкости с резким запахом.

Высшие спирты- твердые вещества, с приятным запахом .

В спиртах нет газообразных соединений, это объясняется наличием в молекулах спиртов полярной гидроксильной группы, которая приводит к образованию между их молекулами водородных связей, что приводит к образованию к ассоциации молекул, делает их как бы прилипшими друг к другу. Поэтому для спиртов характерны высокие температуры плавления и кипения

Химические свойства спиртов

I.Реакции замещения

1. Замещение атомов Н гидроксильной группы активными металлами

$2Na + R\text{-}OH \rightarrow 2\ RONa + H_2$

2. Реакция этерификации

$R_1\text{-}OH + HOOC\text{-}R_2 \rightarrow R_2\text{-}COO\text{-}R_1 + H_2O$

3. Взаимодействие с галогеноводородами

$R\text{-}OH + HBr \rightarrow RBr + H_2O$

II.Реакции отщепления

1.Дегидратация (межмолекулярная)

$$R\text{-}OH + R\text{-}OH \xrightarrow{H_2SO_4} R\text{-}O\text{-}R\ (\text{простой эфир}) + H_2O$$

2.Дегидратация (внутримолекулярная)

$C_2H_5OH \rightarrow C_2H_4 + H_2O$

3.Дегидратация и дегидрирование

$2C_2H_5OH \rightarrow CH_2{=}CH\text{-}CH{=}CH_2 + 2\ H_2O + H_2$

III. Рекции окисления

1.Горение

$2CH_3OH + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 4H_2O$

2. Окисление (мягкое) (окислители $KMnO_4$,$K_2Cr_2O_7$ в кислой среде)

Первичных спиртов

$R\text{-}CH_2\text{-}OH \rightarrow R\text{-}C\text{-}H + H_2O \rightarrow R\text{-}COOH$(карбоновая кислота)

Качественная реакция на многоатомные спирты

Взаимодействие с $Cu(OH)_2$ приводит к образованию ярко- синих комплексных соединений. Одноатомные спирты в эту реакцию не вступают.

Альдегидами называются органические соединения, молекулы которых содержат функциональную группу СОН (альдегидную группу), соединенную с углеводородным радикалом.

Названия альдегидов образуют от названий соответствующих алканов с добавлением суффикса –аль. Кроме того простейшие альдегиды сохранили исторические названия

НСОН- метаналь, муравьиный альдегид, (формальдегид)

СН3-СОН- этаналь, уксусный альдегид (ацетальдегид)

Виды изомерии для альдегидов и кетонов

***Для альдегидов* характерна**

1. изомерия углеродного скелета
2. межклассовая изомерия (с кетонами)

Химические свойства альдегидов и кетонов

Благодаря наличию активной группы-СОН , являются реакционноспособными.

I. Реакции восстановления

1. Гидрирование альдегидов (образуется первичный спирт)
2.Гидрирование кетонов (образуется вторичный спирт)

II.Реакция окисления

1. Реакция «серебряного зеркала» (окисление аммиачным раствором оксида серебра)

2.Окисление свежеосажденным Cu(OH)2

Карбоновые кислоты- производные углеводородов, содержащих одну или несколько карбоксильных групп.

Все карбоновые кислоты имеют функциональную группу –COOH

Химические свойства карбоновых кислот

Общие свойства карбоновых кислот аналогичны соответствующим свойствам неорганических кислот:

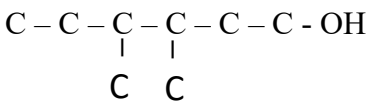
1. Диссоциация в водных растворах (среда кислая, индикаторы меняют окраску).
2. Карбоновые кислоты вступают в реакцию замещения с металлами, стоящими в ряду напряжений до водорода.
3. Карбоновые кислоты реагируют с основными оксидами с образованием соли и воды.
4. Вступают в реакцию нейтрализации с основаниями (щелочами и нерастворимыми) и амфотерными гидроксидами.
5. Взаимодействуют с солями более слабых и летучих кислот, вытесняя их из солей.
6. Реакция этерификации – образование сложных эфиров при взаимодействии карбоновых кислот со спиртами.

2.Выполнить уровневые задания

Уровень А

Задание 1. Написать структурную формулу вещества, составить 2 изомера и дать им названия: 2,2,3-триметилпентаналь

Задание 2. Дать название веществу, составить 2 изомера и назвать их.



Уровень В

Задание 3. С какими из веществ взаимодействуют метанол: кислород, водород, вода, оксид меди (2), медь, калий. Составить уравнения химических реакций.

Уровень С

Решить задачу

Этиловый спирт содержит 52,18% углерода:13,04% водорода: 34,78% кислорода. Плотность паров спирта по водороду 23. Определите формулу этилового спирта.

Задание для отчета

1. Выполнить задание 1,2,3,
2. Ответить на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Где используются альдегиды?
2. Виды изомерии спиртов?
3. Физические свойства карбоновых кислот?
4. Физические свойства спиртов.

Азотсодержащие органические соединения. Полимеры

1. Что такое амины?
2. Какие виды аминов известны?

3. Каковы физические свойства предельных аминов и анилина?
4. В чем сходство и отличие химических свойств: аммиака и предельных аминов, предельных аминов и анилина?
5. Каковы области применения аминов?
6. Какие вещества называют аминокислотами?
7. Какие виды изомерии характерны для аминокислот?
8. Особенности номенклатуры аминокислот.
9. Каковы способы получения аминокислот?
10. С помощью каких реакций можно подтвердить амфотерность аминокислот?
11. Каковы биологические функции белков?
12. Особенности строения белковых молекул.
13. Какие химические свойства характерны для белков?
14. Что такое денатурация? При каких условиях она происходит?
15. Назовите цветные реакции белков.

Задания

1. Составить формулы вторичных и третичных аминов состава $C_5H_{13}N$, назвать вещества.
2.Составить уравнения реакций и назвать продукты взаимодействия:
а) метиламина с водой;
б) метиламина с хлороводородом;
в) пропиламина с кислородом (горение);
г) анилина с хлороводородом;
д) нитроэтана с водородом (восстановление).
3. Осуществить превращения:
а) метан → нитрометан → метиламин →
↓
азот
→ хлорид метиламмония;
б) метан → ацетилен → бензол → нитробензол →
→ анилин → трибромanилин.
4.Составить структурные формулы 2-аминопропионовой кислоты, 3-аминогексановой кислоты.
5. С какими из веществ взаимодействует аминоуксусная кислота: хлороводород, водород, аминоуксусная кислота, вода, хлор, гидроксид натрия.Составить уравнения химических реакций.

Инструкционно-технологическая карта
лабораторной работы № 2

Тема:Азотсодержащие органические соединения. Полимеры
Наименование работы:Решение экспериментальных задач на идентификацию органических соединений.
Цель работы: На практике рассмотреть химические свойства органических, научиться практически осуществлять превращения.
Норма времени: 2 часа.
Место проведения: кабинет химии.
Оснащение рабочего места: комплект лабораторного оборудования и реактивы.
Правила по технике безопасности: 1) соблюдение правил работы с кислотами и щелочами; 2) экономное расходование реактивов.
Литература: Курс по неорганической химии [Электронный ресурс] / . — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск : Сибирское университетское издательство, Норматика, 2016. — 118 с. — 978-5-4374-0145-3. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/65212.html (шпаргалка)
Химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / сост. Г. Ю. Вострикова, Е. А. Хорохордина. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-

строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 92 с. — 978-5-890040-579-1. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/59133.html
Неорганическая химия: Учебное пособие / Богомолова И.В. - М.: Альфа-М, ИНФРА-М, 2016. - 336 с.: 60x90 1/16. - (ПРОФИль) (Переплёт) ISBN 978-5-98281-187-5 - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/538925

Раздаточный материал: инструкционно-технологические карты.

Ход работы

Уровень А.

Задание № 1

1. Изучение свойств многоатомных спиртов.

а) Взаимодействие глицерина с гидроксидом меди (II)

В пробирку налейте 2 мл. раствора гидроксида натрия и добавьте немного раствора сульфата меди (II) до выпадения осадка. К осадку прилейте глицерин и взболтайте.

Что наблюдаете? Запишите уравнение соответствующей реакции.

2. Изучение свойств карбоновых кислот

а) Взаимодействие уксусной кислоты с основаниями.

Влейте в пробирку 1 мл. раствора гидроксида натрия (NaOH), добавьте несколько капель раствора фенолфталеина, а затем уксусной кислоты. Что наблюдаете? Запишите уравнение соответствующей реакции в молекулярном и ионном виде.

б) Взаимодействие с солями.

В пробирку насыпьте Na_2CO_3 (карбонат натрия) и добавьте немного уксусной кислоты. Что наблюдаете? Запишите уравнение реакции в молекулярном и ионном виде.

3. Изучение свойств углеводов.

а) Взаимодействие крахмала с йодом.

В пробирку налейте крахмальный клейстер и добавьте немного раствора йода в спирте. Что наблюдаете?

Уровень В

Задание № 2

Практически осуществите превращения по схеме:

$CuCl_2 \rightarrow Cu(OH)_2 \rightarrow CuSO_4$

Запишите уравнения реакций в молекулярном и ионном виде.

Задания для отчета

1. Выполнить экспериментальную часть, составить уравнения соответствующих реакций.
2. Ответить на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы

1. Как классифицируются спирты?
2. Где применяются карбоновые кислоты.
3. Какие химические свойства характерны для спиртов.
4. Что такое карбоновые кислоты.

ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ

(тестирование)

Вариант №1

Уровень А

1. **Элементу, электронная формула которого $1s^2 2s^2 2p^5 3s^2 3p^3$, соответствует высший оксид**
   а/$ЭO_3$ б/$Э_2O_5$ в/$Э_2O_3$ г/$ЭO_2$
2. **В ряду веществ *водород, аммиак, хлорид кальция, азот, метан* количество веществ с ковалентной неполярной связью равно:**
   а/ одному б/ двум в/трем г/четырем
3. **Атомную кристаллическую решетку имеет:**
   а/ кислород б/ графит
   в/ оксид углерода (IV) г/ хлороводород
4. **Высшую степень окисления хлор проявляет в кислоте:**
   а/ HCl б/ HClO в/ $HClO_4$ г/ $HClO_3$
5. **Основным является каждый из двух оксидов:**
   а/ Cs_2O и CaO б/ SO_3 и P_2O_5
   в/ ZnO и K_2O г/ Al_2O_3 и BaO
6. **Гидроксид бария *не* взаимодействует с:**
   а/ HCl б/ CO_2 в/ $CaCl_2$ г/ H_2SO_4
7. **Взаимодействие цинка с соляной кислотой относится к реакции**
   а/ обмена б/ соединения
   в/ разложения г/ замещения
8. **Изомером гексана является:**
   а/ 2-метилгексан б/ гексен-2
   в/ гептан г/ 2-метилпентан

Уровень В

1. **Установите соответствие формулы оксида его типу**

	ФОРМУЛА ОКСИДА		ТИП ОКСИДА
1)	NO	А)	кислотный
2)	CrO_3	Б)	несолеобразующий
3)	BaO	В)	основный
4)	BeO	Г)	амфотерный

2. **Установите соответствие между формулой соли и её способностью к гидролизу.**

№	Формула соли		Способность к гидролизу
1)	Al_2S_3	А)	по катиону
2)	K_2SO_3	Б)	по аниону
3)	$CrCl_3$	В)	по катиону и аниону
4)	K_2SO_4	Г)	гидролизу не подвергается

Уровень С

1.Органическое вещество содержит 84,21% С и 15,79% Н. Плотность паров вещества по воздуху составляет 3,93. Определите формулу этого вещества.

Ответы:

Уровень А

1	2	3	4	5	6	7	8
б	б	б	в	а	в	г	г

Уровень В

1. 1Б 2А 3В 4Г
2. 1В 2Б 3А 4Г

Уровень С

Развернутое решение задачи

Вариант №2

Уровень А

1. **Какую электронную конфигурацию имеет самый активный неметалл:**
   а/ $1s^2 2s^2 2p^3$ б/ $1s^2 2s^2 2p^4$ в/ $1s^2 2s^2 2p^6$ г/ $1s^2 2s^2 2p^5$.
2. **В каком ряду представлены только вещества с ковалентной полярной связью:**
   а/ Cl_2, NH_3, HCl б/ HBr, NO, Br_2
   в/ H_2S, H_2O, S_8 г/ HCl, H_2O, PH_3
3. **Атомную кристаллическую решетку имеет:**
   а/ алмаз б/ аммиак
   в/ хлорид аммония г/ сероводород
4. **Низшую степень окисления фосфор проявляет в соединении:**
   а/ H_3PO_4 б/ P_2O_3 в/ P_2O_5 г/ PH_3
5. **Только кислоты расположены в ряду:**
   а/ H_2SO_4, SO_2, NaCl б/ K_2S, HNO_3, KHS
   в/ H_3PO_4, HI, H_2S г/ HCl, KCl, HClO
6. **Хлорид железа (II) реагирует с каждым из двух веществ:**
   а/ MgO и HCl б/ CO_2 и HNO_3 в/ CaO и CO_2 г/ $AgNO_3$ и Zn
7. **Взаимодействие кислоты с основанием называется реакцией**
   а/ разложение б/ замещение в/ нейтрализация г/ присоединение
8. **К гомологическому ряду алканов *не* относится:**
   а/ 2,3-диметилпентан б/ гексан
   в/ гексен-1 г/ 2-метил-3-этилгептан

Уровень Б

1. **Установите соответствие между названием вещества и классом (группой) неорганических соединений, к которому оно принадлежит.**

	НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА		КЛАСС (ГРУППА) СОЕДИНЕНИЙ
1)	гидрокарбонат свинца (II)	А)	бескислородная кислота
2)	серная кислота	Б)	щелочь
3)	соляная кислота	В)	основная соль
4)	гидроксид бериллия	Г)	кислородсодержащая кислота
		Д)	амфотерный гидроксид
		Е)	кислая соль

2. **Установите соответствие между названием соли и средой её водного раствора.**

№	Название соли		Среда раствора
1)	этилат натрия	А)	кислая

2) фосфат калия Б) нейтральная

3) нитрат цинка В) щелочная

4) сульфат цезия

Уровень С

1. Вещество содержит 30,4% N и 69,6% O. Плотность паров этого вещества по азоту равна 3,285. Определите молекулярную формулу вещества.

Ответы :

Уровень А

1	2	3	4	5	6	7	8
г	г	а	г	в	г	в	в

Уровень В

1. 1Е 2Г 3А 4Д

2. 1В 2В 3А 4Б

Уровень С

Развернутое решение задачи

Вариант №3

Уровень А

1. **Укажите элемент с электронной конфигурацией** $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$

а) литий б) магний в) алюминий г) железо

2. **В ряду веществ** ***хлороводород, сульфид натрия, бром, хлорид кальция, этан, оксид углерода (IV)*** **количество веществ с ионной связью равно:**

а) одному б) двум в) трем г) четырем

3. **Атомную кристаллическую решетку имеет:**

а) алмаз б) аммиак

в) хлорид аммония г) сероводород

4. **Максимальную степень окисления азот проявляет в соединении:**

а) Ca_3N_2 б) N_2O в) $Ca(NO_3)_2$ г) $NaNO_2$

5. **Амфотерными гидроксидами являются:**

а) $Ca(OH)_2$ и NaOH б) KOH и $Fe(OH)_3$

в) $Be(OH)_2$ и $Al(OH)_3$ г) $Zn(OH)_2$ и CsOH

6. **Оксид углерода (II) реагирует с:**

а) HCl б) CuO в) K_2SO_4 г) SO_3

7. **Взаимодействие карбоната натрия с гидроксидом кальция относится к реакции**

а) обмена б) соединения в) разложения г) замещения

8. **Является изомером гептана:**

а) гексен-1 б) 2-метилгексан

в) 2,2-диметилбутан г) 2,3-диметилбутан

Уровень В

1. Установите соответствие между веществом и его принадлежностью к соответствующему классу (группе) неорганических соединений.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	КЛАСС (ГРУППА) НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ
1) CsOH	А) амфотерный оксид
2) MgO	Б) основный оксид

3) Cr_2O_3 В) соль

4) $K_4[Fe(CN)_6]$ Г) щелочь

Д) амфотерный гидроксид

2. Установите соответствие между формулой соли и её способностью к гидролизу.

№	Формула соли		Способность к гидролизу
1)	NH_4Cl	А)	по катиону
2)	$CuSO_4$	Б)	по аниону
3)	CH_3COONa	В)	по катиону и аниону
4)	$CsNO_3$	Г)	гидролизу не подвергается

Уровень С.

Массовая доля углерода в углеводороде составляет 83,33%. Плотность паров этого углеводорода по водороду равна 36. Определите формулу углеводорода.

Ответы:

Уровень А

1	2	3	4	5	6	7	8
в	б	а	а	в	б	а	б

Уровень В

1. 1Г 2Б 3А 4В

2. 1 А 2А 3Б 4Г

Уровень С

Развернутое решение задачи

Вариант №4

Уровень А

1. Элементу, электронная формула которого $1s^2 2s^2 2p^5 3s^2 3p^4$, соответствует водородное соединение:

а) НЭ б) $ЭH_3$ в) $H_2Э$ г) $ЭH_4$.

2. В каком ряду представлены только вещества с ковалентной неполярной связью:

а) HCl, O_2, CO_2 б) N_2, O_3, H_2

в) Cu, NaI, H_2O г) CH_4, NH_3, F_2

3. Ионную кристаллическую решетку имеет:

а) графит б) бромоводород

в) железо г) бромид аммония

4. Минимальную степень окисления сера проявляет в соединении:

а) K_2SO_4 б) Na_2SO_3 в) SO_2 г) CaS

5. К солям относится каждое из двух веществ:

а) KCl и $NaHSO_3$ б) H_2SO_3 и $Cr(OH)_3$

в) NH_3 и $MgBr_2$ г) H_2S и $CaCO_3$

6. 2-метилпентан и гексан являются:

а) гомологами б) структурными изомерами

в) геометрическими изомерами г) одним и тем же веществом

7. При окислении пропанола-1 образуется

а) пропилена б) пропанон в) пропаналь г) пропан

8. Вещества с общей формулой $C_n H_{2n}$

а) алканов б) алкинов в) алкенов г) аренов

Уровень В

1. Установите соответствие между формулой вещества и классом веществ, к которому оно относится.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	КЛАСС ВЕЩЕСТВ
1) NaH_2PO_4	А) кислая соль
2) $Be(OH)_2$	Б) основание
3) N_2O	В) кислотный оксид
4) KNO_3	Г) основный оксид
	Д) несолеобразующий оксид
	Е) средняя соль

2. Установите соответствие между названием соли и средой её водного раствора.

№	Название соли		Среда раствора
1)	пропионат калия	А)	кислая
2)	сульфид натрия	Б)	нейтральная
3)	нитрат бария	В)	щелочная
4)	хлорид алюминия		

Уровень С

Вещество содержит 85,71% С и 14,29% Н. Относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 14. Определите молекулярную формулу вещества.

Ответы:

Уровень А

1	2	3	4	5	6	7	8
в	б	б	г	а	б	в	в

Уровень В

1. 1А 2Б 3Д 4Е
2. 1В 2В 3Б 4А

Уровень С

Развернутое решение задачи

Вариант №5

Уровень А

1. У атома серы число электронов на внешнем энергетическом уровне и заряд ядра равны соответственно:

а)4 и + 16 б)6 и + 32 в)6 и + 16 г)4 и + 32

2. Какой элемент образует газообразное водородное соединение соответствующее общей формуле RH_2?

а) бор б) калий в) сера г) хром

3. Валентные электроны наиболее легко отдают атомы

а) алюминия б) натрия в) бериллия г) магния

4. Наиболее сильными кислотными свойствами обладает

а) $HClO_4$ б) H_2SO_3 в) H_3PO_4 г) H_2SiO_3

5. Ковалентная неполярная связь характерна для

а) Cl_2 б) SO_3 в) CO г) SiO_2

6. Молекулярное строение имеет

а) алмаз б) азот в) кремний г) поваренная соль

7. Взаимодействие натрия с водой относится к реакциям

а) соединения б) замещения в) обмена г) разложения

8. Бутен-1 и 2-метилпропен являются

а) одним и тем же веществом б) гомологами

в) структурными изомерами г) геометрическими изомерами

Уровень В

1. Установите соответствие между формулой вещества и классом веществ, к которому оно относится.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	КЛАСС ВЕЩЕСТВ
1) P_2O_5	А) кислота
2) $Cr(OH)_2$	Б) основание
3) NO	В) кислотный оксид
4) $KClO_3$	Г) основный оксид
	Д) несолеобразующий оксид
	Е) амфотерный гидроксид
	Ж) средняя соль
	З) кислая соль

2.Установите соответствие между названием соли и средой её водного раствора.

№	Название соли		Среда раствора
1)	сульфит калия	А)	кислая
2)	фторид натрия	Б)	нейтральная
3)	хлорид рубидия	В)	щелочная
4)	нитрат хрома(II)		

Уровень С

Вывести формулу углеводорода, если он имеет следующий состав: углерод – 92,3%, водород - 7,7%. Плотность его паров по воздуху составляет 2,69.

Ответы:

Уровень А

1	2	3	4	5	6	7	8
б	в	б	а	а	б	б	в

Уровень В

1. 1В 2Б 3Д 4Ж

2. 1В 2Б 3Б 4А

Уровень С

Развернутое решение задачи

Критерии оценки выполнения тестового задания

Итоговый контроль проводится в письменной форме**.** Студенту предлагается ответить на **тест**уровня А, состоящий из8 вопросов, содержащих по 4 варианта ответов. За выполнение заданий типа А студент может получить от 4 до 8 баллов и перейти к выполнению уровня В (за каждый правильный ответ – 1 балл):

4 правильных ответов – 4 баллов
5 правильных ответов – 5 баллов
6 правильных ответов – 6 баллов
7 правильных ответов – 7 баллов
8 правильных ответов – 8 баллов

За выполнение задания уровня В по 2 балла за каждое правильно выполненное задание(максимальное количество – 4 балла).
За выполнение задания уровня С (максимальное количество) – 3 балла.

Оценка

13-12 баллов, оценка – **«5».**
11-9 баллов, оценка – **«4».**
8-4баллов, оценка – **«3».**
3 и меньше баллов за тесты, оценка – **«2».**