Тренировочная работа №1
по ХИМИИ
Октябрь, 2009

Вариант №1

Район _____

Город (населенный пункт) _____

Школа _____

Класс _____

Фамилия _____

Имя _____

Отчество _____

© МИОО, 2009 г.

Инструкция по выполнению работы

На выполнение экзаменационной работы по химии отводится 3 часа (180 минут). Работа состоит из 3 частей и включает 45 заданий.

Часть 1 включает 30 заданий (А1–А30). К каждому заданию дается 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Внимательно прочитайте каждое задание и проанализируйте все варианты предложенных ответов.

Часть 2 состоит из 10 заданий (В1–В10), на которые надо дать краткий ответ в виде числа или последовательности цифр.

Часть 3 содержит 5 наиболее сложных заданий по общей, неорганической и органической химии. Задания С1–С5 требуют полного (развернутого) ответа.

Постарайтесь выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удается выполнить сразу, и переходите к следующему. К пропущенному заданию вы сможете вернуться после выполнения всей работы, если останется время.

При выполнении работы вы можете пользоваться периодической системой химических элементов Д.И. Менделеева, таблицей растворимости солей, кислот и оснований в воде, электрохимическим рядом напряжений металлов (они прилагаются к тексту работы), а также непрограммируемым калькулятором, который выдается на экзамене.

За выполнение различных по сложности заданий дается один или более баллов. Баллы, полученные вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

© МИОО, 2009 г.

Часть 1

При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого вами задания (А1 – А30) поставьте знак «Х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

А1 Какие два иона имеют одинаковую электронную конфигурацию?

1) Mg^{2+} и Ca^{2+}
2) F^- и Cl^-
3) Na^+ и Al^{3+}
4) Na^+ и Cl^-

А2 С увеличением порядкового номера элемента в периоде химические свойства оксидов меняются в ряду:

1) основный – амфотерный – кислотный
2) амфотерный – основный – кислотный
3) кислотный – амфотерный – основный
4) основный – кислотный – амфотерный

А3 Водородная связь образуется между молекулами …

1) H_2 2) CH_4 3) H_2O 4) PH_3

А4 В каком ряду степень окисления хлора не изменяется?

1) $HCl – HClO – HClO_2$
2) $HCl – NaCl – Cl_2$
3) $Cl_2 – PCl_5 – HCl$
4) $Cl_2O_7 – HClO_4 – KClO_4$

© МИОО, 2009 г.

А5 В твердых веществах молекулярного строения химическая связь между молекулами –

1) ковалентная
2) металлическая
3) ионная
4) ван-дер-ваальсова или водородная

А6 Какая из перечисленных кислот является одноосновной?

1) H_2S
2) H_3PO_4
3) CH_3COOH
4) $CH_2(COOH)_2$

А7 Верны ли следующие суждения о водороде и его соединениях?

А. Водород в соединениях проявляет как положительные, так и отрицательные степени окисления.

Б. Водород выделяется при действии азотной кислоты на металлы.

1) верно только А
2) верно только Б
3) верны оба суждения
4) оба суждения неверны

А8 Какой элемент может образовать кислоту состава $H_2ЭO_4$?

1) углерод 2) хром 3) ванадий 4) хлор

© МИОО, 2009 г.

A9 Общее свойство оксида меди (II) и оксида алюминия – способность …

1) растворяться в разбавленной серной кислоте
2) окисляться кислородом воздуха
3) реагировать со щелочами
4) разлагаться при небольшом нагревании

A10 Оксид серы (VI) реагирует с каждым из двух веществ:

1) HCl, HNO_3 2) H_2, O_2 3) CO_2, NO_2 4) H_2O, KOH

A11 $NaOH$ превращается в Na_2CO_3 в реакции с …

1) C 2) CO 3) CO_2 4) $BaCO_3$

A12 Раствор хлорида железа (II) взаимодействует с каждым из двух веществ:

1) Cu, $CuSO_4$
2) Ag, $AgNO_3$
3) Zn, KOH
4) Na_2CO_3, $NaNO_3$

A13 Дана схема превращений:

$$Fe \xrightarrow{+X} Fe(NO_3)_2 \xrightarrow{+Y} FeS$$

Определите вещества X и Y.

1) X – $AgNO_3$, Y – Na_2S
2) X – NH_4NO_3, Y – S
3) X – KNO_3, Y – H_2S
4) X – $Cu(NO_3)_2$, Y – CuS

© МИОО, 2009 г.

A14 У какого класса органических соединений нет межклассовых изомеров?

1) алканы
2) алкены
3) углеводороды ряда бензола
4) спирты

A15 В какой из перечисленных молекул присутствуют π-связи?

1) метан
2) метанол
3) метаналь
4) диметиловый эфир

A16 Этанол **не реагирует** с …

1) H_2SO_4(конц)
2) HCl
3) $NaOH$
4) Na

A17 Верны ли следующие суждения о свойствах глюкозы?
А. Глюкоза – электролит.
Б. Глюкоза дает реакцию «серебряного зеркала».

1) верно только А
2) верно только Б
3) верны оба суждения
4) оба суждения неверны

© МИОО, 2009 г.

A18 Укажите промежуточное вещество X в схеме превращений:

$$C_2H_4 \rightarrow X \rightarrow CH_3COOH$$

1) C_2H_2 **2)** C_2H_6 **3)** CH_3OH **4)** C_2H_5OH

A19 К реакциям окисления относится превращение:

1) $C_2H_4 \rightarrow C_2H_6$

2) $C_2H_4 \rightarrow C_2H_5OH$

3) $C_2H_5OH \rightarrow CH_3CH{=}O$

4) $C_6H_5OH \rightarrow C_6H_5ONa$

A20 Для увеличения скорости реакции синтеза аммиака $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$ необходимо

1) увеличить температуру

2) уменьшить температуру

3) добавить аммиак

4) уменьшить давление

A21 Равновесие $C_2H_4(г) + H_2O(г) \rightleftarrows C_2H_5OH(г) - Q$ смещается в сторону продукта при …

1) добавлении катализатора

2) охлаждении

3) добавлении этанола

4) увеличении давления

© МИОО, 2009 г.

A22 Какое из веществ, растворимых в воде, относится к неэлектролитам?

1) $CH_3{-}CO{-}CH_3$

2) CH_3COOH

3) CH_3COONa

4) HNO_3

A23 Реакция $BaCO_3 + 2HCl = BaCl_2 + CO_2 + H_2O$ описывается сокращенным ионным уравнением

1) $CO_3^{2-} + 2H^+ = CO_2 + H_2O$

2) $BaCO_3 + 2H^+ = Ba^{2+} + CO_2 + H_2O$

3) $Ba^{2+} + 2Cl^- = BaCl_2$

4) $CO_3^{2-} + 2HCl = 2Cl^- + CO_2 + H_2O$

A24 SO_2 проявляет восстановительные свойства в реакции

1) $SO_2 + 2KOH = K_2SO_3 + H_2O$

2) $SO_2 + Br_2 + 2H_2O = H_2SO_4 + 2HBr$

3) $SO_2 + 2H_2S = 3S + 2H_2O$

4) $SO_2 + CaO = CaSO_3$

A25 Лакмус окрашивается в красный цвет в растворе

1) $Ba(NO_3)_2$ **2)** $Al(NO_3)_3$ **3)** KI **4)** Na_2S

A26 Бромная вода реагирует с …

1) пропаном

2) пропеном

3) пропанолом

4) толуолом

© МИОО, 2009 г.

A27 Этаналь образуется при гидратации

1) ацетилена **2)** этилена **3)** этана **4)** пропина

A28 Раствор NaCl можно отличить от раствора Na_2SO_4 с помощью раствора …

1) HCl **2)** $MgCl_2$ **3)** $BaCl_2$ **4)** $Cu(NO_3)_2$

A29 Этилен получают из нефти реакцией

1) дистилляции

2) пиролиза

3) риформинга

4) крекинга

A30 Какой объем кислорода необходим для полного сжигания 2 л пропана? Объемы газов измерены при одинаковых условиях.

1) 4 л **2)** 6 л **3)** 10 л **4)** 16 л

© МИОО, 2009 г.

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (B1–B10) является набор цифр или число, которые следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру и запятую в записи десятичной дроби пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами.

В заданиях B1 – B5 на установление соответствия запишите в таблицу цифры выбранных вами ответов под соответствующими буквами, а затем получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов № 1 без пробелов и каких-либо символов. (Цифры в ответе могут повторяться.)

B1 Установите соответствие между названием органического вещества и классом соединений, к которому оно принадлежит.

НАЗВАНИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА	КЛАСС СОЕДИНЕНИЙ
А) бутаналь	**1)** алкан
Б) бутанол	**2)** алкин
В) бутадиен-1,3	**3)** алкадиен
Г) бутилацетат	**4)** одноатомный спирт
	5) альдегид
	6) сложный эфир

Ответ:

А	Б	В	Г

© МИОО, 2009 г.

В2 Установите соответствие между схемой полуреакции окисления и уравнением реакции.

СХЕМА ПОЛУРЕАКЦИИ ОКИСЛЕНИЯ	УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ
А) $N^{-3} - 5e \rightarrow N^{+2}$	**1)** $4NO_2 + O_2 + 2H_2O = 4HNO_3$
Б) $2N^{-3} - 6e \rightarrow N_2$	**2)** $4NH_3 + 5O_2 = 4NO + 6H_2O$
В) $N^{+2} - 2e \rightarrow N^{+4}$	**3)** $NH_3 + HCl = NH_4Cl$
Г) $N^{+4} - e \rightarrow N^{+5}$	**4)** $2NO + O_2 = 2NO_2$
	5) $4NH_3 + 3O_2 = 2N_2 + 6H_2O$
	6) $2NO_2 + 2C = N_2 + 2\,CO_2$

Ответ:

А	Б	В	Г

© МИОО, 2009 г.

В3 Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, образующимся на инертном аноде при электролизе его водного раствора.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ ЭЛЕКТРОЛИЗА, ОБРАЗУЮЩИЙСЯ НА АНОДЕ
А) H_2SO_4	**1)** HCl
Б) HCl	**2)** Cl_2
В) $Cu(NO_3)_2$	**3)** O_2
Г) KOH	**4)** NO_2
	5) H_2
	6) S

Ответ:

А	Б	В	Г

В4 Установите соответствие между формулой соли и кислотностью ее водного раствора с концентрацией 0,1 моль/л.

ФОРМУЛА СОЛИ	КИСЛОТНОСТЬ ВОДНОГО РАСТВОРА
А) $CuSO_4$	**1)** $pH = 7$
Б) Na_3PO_4	**2)** $pH = 0$
В) $BaCl_2$	**3)** $1 < pH < 7$
Г) $Fe(NO_3)_3$	**4)** $7 < pH < 13$

Ответ:

А	Б	В	Г

© МИОО, 2009 г.

B5 Установите соответствие между формулой соли и веществами, с которыми она может реагировать в водном растворе.

ФОРМУЛА СОЛИ	**ВЕЩЕСТВА, РЕАГИРУЮЩИЕ С СОЛЬЮ**
А) $CuSO_4$	**1)** H_2S, CO_2
Б) $BaCl_2$	**2)** HCl, HNO_3
В) $AgNO_3$	**3)** $Pb(NO_3)_2$, Na_2SO_4
Г) FeS	**4)** NaOH, HCl
	5) NaOH, $Ba(NO_3)_2$

Ответ:

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям B6 – B8 является последовательность цифр, которые соответствуют номерам правильных ответов. Запишите эти цифры в порядке возрастания сначала в текст работы, а затем перенесите их в бланк ответов № 1 без пробелов и других символов.

B6 Реакция бензола с азотной кислотой протекает

1) только в присутствии катализатора – концентрированной серной кислоты

2) на свету

3) по радикальному механизму

4) с промежуточным образованием электрофильной частицы NO_2^+

5) в одну стадию

6) с образованием смеси моно-, ди- и тринитробензолов

Ответ:

© МИОО, 2009 г.

B7 И уксусная кислота, и фенол могут реагировать с

1) Na

2) NaOH

3) $NaHCO_3$

4) $FeCl_3$

5) $Br_2(H_2O)$

6) HCl

Ответ:

B8 Характерные свойства метиламина

1) газ при обычных условиях

2) водный раствор окрашивает лакмус в красный цвет

3) реагирует с кислотами

4) в водном растворе реагирует с солями алюминия и железа

5) взаимодействует с металлами

6) является сильным окислителем

Ответ:

Ответом к заданиям B9 – B10 является число. Запишите это число в текст работы, а затем перенесите его в бланк ответов № 1 без указания единиц измерения.

B9 К 100 г 20%-ного раствора соли добавили 50 г 5%-ного раствора этой же соли. В полученном растворе массовая доля соли равна _____%. (Ответ запишите в виде целого числа).

Ответ:

© МИОО, 2009 г.

B10 Для полного сжигания 228 г бензина (формула C_8H_{18}) необходимо _____ л кислорода (в пересчете на нормальные условия). Ответ запишите с точностью до целых.

Ответ:

Часть 3

Для записи ответов к заданиям этой части (C1 – C5) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (C1 и т.д.), а затем полное решение. Ответы записывайте четко и разборчиво.

C1 Составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции, используя метод электронного баланса.

$$Zn + KMnO_4 + H_2SO_4 = \ldots + \ldots + \ldots + \ldots$$

Укажите окислитель и восстановитель.

C2 Даны вещества: серная кислота (конц. р-р), углерод, оксид цинка, гидроксид натрия (р-р). Напишите четыре уравнения возможных реакций между этими веществами.

C3 Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow[400^\circ C]{HBr} A \xrightarrow[\text{спирт}]{KOH} Б \xrightarrow[CCl_4]{Br_2} B \xrightarrow[\text{спирт}]{KOH_{изб}} Г \xrightarrow[Hg^{2+},H^+]{H_2O} Д$$

C4 К 98,1 мл раствора HCl с концентрацией 10,2 моль/л и плотностью 1,163 г/см^3 прибавили необходимое для нейтрализации количество раствора KOH с массовой долей 20%. Сколько граммов воды надо прибавить к полученному раствору, чтобы получить 10%-ный раствор хлорида калия?

C5 При сгорании 2,28 г органического вещества образовалось 3,96 г углекислого газа, 0,42 г азота и 0,54 г воды. Установите молекулярную формулу вещества, если известно, что его молярная масса меньше 200 г/моль.

© МИОО, 2009 г.

Тренировочная работа №1
по ХИМИИ
Октябрь, 2009

Вариант №2

Район _____

Город (населенный пункт) _____

Школа _____

Класс _____

Фамилия _____

Имя _____

Отчество _____

© МИОО, 2009 г.

Инструкция по выполнению работы

На выполнение экзаменационной работы по химии отводится 3 часа (180 минут). Работа состоит из 3 частей и включает 45 заданий.

Часть 1 включает 30 заданий (А1–А30). К каждому заданию дается 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Внимательно прочитайте каждое задание и проанализируйте все варианты предложенных ответов.

Часть 2 состоит из 10 заданий (В1–В10), на которые надо дать краткий ответ в виде числа или последовательности цифр.

Часть 3 содержит 5 наиболее сложных заданий по общей, неорганической и органической химии. Задания С1–С5 требуют полного (развернутого) ответа.

Постарайтесь выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удается выполнить сразу, и переходите к следующему. К пропущенному заданию вы сможете вернуться после выполнения всей работы, если останется время.

При выполнении работы вы можете пользоваться периодической системой химических элементов Д.И. Менделеева, таблицей растворимости солей, кислот и оснований в воде, электрохимическим рядом напряжений металлов (они прилагаются к тексту работы), а также непрограммируемым калькулятором, который выдается на экзамене.

За выполнение различных по сложности заданий дается один или более баллов. Баллы, полученные вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

© МИОО, 2009 г.

Часть 1

При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого вами задания (А1 – А30) поставьте знак «Х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

А1 Какие два иона имеют одинаковое число заполненных энергетических уровней?

1) H^+ и Li^+
2) H^- и Li^+
3) Na^+ и Ca^{2+}
4) O^{2-} и S^{2-}

А2 Радиус иона увеличивается в ряду:

1) $Na^+ – Mg^{2+} – Al^{3+}$
2) $Na^+ – K^+ – Rb^+$
3) $Br^- – Cl^- – F^-$
4) $N^{3-} – O^{2-} – F^-$

А3 В каком соединении присутствуют как ионные, так и ковалентные связи?

1) $NaNO_3$ 2) HNO_3 3) NH_3 4) NaI

А4 В каком ряду степень окисления серы не изменяется?

1) $H_2S – H_2SO_3 – H_2SO_4$
2) $SO_2 – SO_3 – H_2SO_4$
3) $H_2S – Na_2S – S$
4) $SO_2 – K_2SO_3 – BaSO_3$

© МИОО, 2009 г.

А5 В твердых веществах атомного строения химическая связь между атомами –

1) ковалентная
2) металлическая
3) ионная
4) ван-дер-ваальсова или водородная

А6 Укажите формулу кислой соли

1) NH_4NO_3 2) CH_3COOK 3) K_2CO_3 4) NH_4HCO_3

А7 Верны ли следующие суждения о железе и его соединениях?

А. Железо – самый распространенный металл в земной коре.

Б. Железо растворяется в разбавленных кислотах с выделением водорода.

1) верно только А
2) верно только Б
3) верны оба суждения
4) оба суждения неверны

А8 Какой элемент может образовать соль состава $КЭО_4$?

1) марганец 2) скандий 3) ванадий 4) фосфор

А9 Общее свойство алюминия и кремния – способность реагировать при обычных условиях с…

1) разбавленными кислотами
2) щелочами
3) водородом
4) водой

© МИОО, 2009 г.

A10 Оксид серы (IV) реагирует с каждым из двух веществ:

1) BaO, KOH
2) N_2, O_2
3) CaO, CO_2
4) $Ca(OH)_2$, H_2SO_4

A11 $Cu(OH)_2$ растворим в …

1) H_2O
2) разбавленном растворе NaOH
3) соляной кислоте
4) спирте

A12 Раствор фторида серебра взаимодействует с каждым из двух веществ:

1) Cu, $Cu(NO_3)_2$
2) Fe, $FeCl_2$
3) Al_2O_3, $Al_2(SO_4)_3$
4) Na_3PO_4, CH_3COONa

A13 Дана схема превращений:

$$Fe \xrightarrow{+X} FeSO_4 \xrightarrow{+Y} FeI_2$$

Определите вещества X и Y.

1) X – $CuSO_4$, Y – BaI_2
2) X – $MgSO_4$, Y – I_2
3) X – $PbSO_4$, Y – PbI_2
4) X – H_2SO_4(разб) , Y – MgI_2

© МИОО, 2009 г.

A14 Какие два вещества изомерны друг другу?

1) бутан и циклобутан
2) пропанол-2 и метилэтиловый эфир
3) бензол и толуол
4) уксусная кислота и метилацетат

A15 В какой молекуле все атомы углерода находятся в sp^2-гибридном состоянии?

1) бензол 2) толуол 3) ацетилен 4) пропен

A16 Фенол переходит в раствор под действием

1) бромной воды
2) соляной кислоты
3) раствора гидроксида натрия
4) кислорода

A17 Верны ли следующие суждения о свойствах крахмала?
А. При полном гидролизе крахмала образуется фруктоза.
Б. Крахмал дает реакцию «серебряного зеркала».

1) верно только А
2) верно только Б
3) верны оба суждения
4) оба суждения неверны

© МИОО, 2009 г.

A18 Укажите промежуточное вещество X в схеме превращений:

$$C_2H_5OH \rightarrow X \rightarrow CH_3COOH$$

1) C_2H_4
2) C_2H_5Cl
3) $C_2H_5–O–C_2H_5$
4) $CH_3CH=O$

A19 К реакциям восстановления относится превращение:

1) $CH_3OH \rightarrow CH_2=O$
2) $CH_3CH=O \rightarrow CH_3CH_2OH$
3) $CH_3COOH \rightarrow CH_3COONa$
4) $CH_3CH=O \rightarrow CH_3COOH$

A20 Скорость реакции водорода с иодом $H_2 + I_2 = 2HI$ не зависит от …

1) температуры
2) присутствия катализатора
3) концентрации водорода
4) концентрации иодоводорода

A21 Равновесие $C(тв) + H_2O(г) \rightleftarrows CO(г) + H_2(г) - Q$ смещается в сторону продуктов при …

1) добавлении катализатора
2) охлаждении
3) добавлении водорода
4) уменьшении давления

© МИОО, 2009 г.

A22 Какое из веществ, растворимых в воде, относится к слабым электролитам?

1) HF 2) NaF 3) HI 4) $NaHCO_3$

A23 Реакция $Cu(OH)_2 + H_2SO_4 = CuSO_4 + 2H_2O$ описывается сокращенным ионным уравнением

1) $Cu^{2+} + SO_4^{2-} = CuSO_4$
2) $Cu(OH)_2 + 2H^+ = Cu^{2+} + 2H_2O$
3) $OH^- + H^+ = H_2O$
4) $Cu^{2+} + H_2SO_4 = CuSO_4 + 2H^+$

A24 Fe(II) проявляет восстановительные свойства в реакции

1) $Fe(OH)_2 + H_2SO_4 = FeSO_4 + 2H_2O$
2) $Fe(OH)_2 = FeO + H_2O$
3) $FeSO_4 + Zn = Fe + ZnSO_4$
4) $4Fe(OH)_2 + O_2 + 2H_2O = 4Fe(OH)_3$

A25 Лакмус окрашивается в синий цвет в растворе

1) Na_3PO_4 2) $CuSO_4$ 3) $CaCl_2$ 4) KBr

A26 Осадок образуется при взаимодействии аммиачного раствора оксида серебра с …

1) CH_4 2) C_2H_2 3) C_6H_6 4) C_2H_4

A27 Пропанол-2 образуется при гидратации

1) пропина
2) пропена
3) пропана
4) полипропилена

© МИОО, 2009 г.

A28 Раствор $BaCl_2$ можно отличить от раствора $MgCl_2$ с помощью раствора …

1) HNO_3
2) H_2SO_4
3) $AgNO_3$
4) фенолфталеина

A29 Бензол получают в промышленности по реакции

1) $C_6H_5COONa + NaOH = C_6H_6 + Na_2CO_3$
2) $C_6H_{14} = C_6H_6 + 4H_2$
3) $C_6H_5OH + H_2 = C_6H_6 + H_2O$
4) $6C + 3H_2 = C_6H_6$

A30 Какой объем кислорода необходим для полного каталитического окисления 10 л NH_3 до NO? Объемы газов измерены при одинаковых условиях.

1) 7,5 л 2) 10 л 3) 12,5 л 4) 15 л

© МИОО, 2009 г.

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (B1–B10) является набор цифр или число, которые следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру и запятую в записи десятичной дроби пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами.

В заданиях B1 – B5 на установление соответствия запишите в таблицу цифры выбранных вами ответов под соответствующими буквами, а затем получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов № 1 без пробелов и каких-либо символов. (Цифры в ответе могут повторяться.)

B1 Установите соответствие между названием органического вещества и классом соединений, к которому оно принадлежит.

НАЗВАНИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА	КЛАСС СОЕДИНЕНИЙ
А) диэтиловый эфир	**1)** алкан
Б) этиловый эфир уксусной кислоты (этилацетат)	**2)** алкен
В) 2-метилпентан	**3)** одноатомный спирт
Г) пропантриол-1,2,3	**4)** многоатомный спирт
	5) простой эфир
	6) сложный эфир

Ответ:

А	Б	В	Г

© МИОО, 2009 г.

B2 Установите соответствие между схемой полуреакции окисления и уравнением реакции

СХЕМА ПОЛУРЕАКЦИИ ОКИСЛЕНИЯ	УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ
А) $S^{-2} - 2e \rightarrow S^{0}$	**1)** $2H_2S + 3O_2 = 2SO_2 + 2H_2O$
Б) $S^{-2} - 6e \rightarrow S^{+4}$	**2)** $H_2S + Pb(NO_3)_2 = PbS + 2HNO_3$
В) $S^{0} - 6e \rightarrow S^{+6}$	**3)** $SO_2 + Br_2 + 2H_2O = H_2SO_4 + 2HBr$
Г) $S^{+4} - 2e \rightarrow S^{+6}$	**4)** $S + Fe = FeS$
	5) $S + 6HNO_3 = H_2SO_4 + 6NO_2 + 2H_2O$
	6) $2H_2S + SO_2 = 3S + 2H_2O$

Ответ:

А	Б	В	Г

© МИОО, 2009 г.

B3 Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, образующимся на инертном аноде при электролизе его водного раствора.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ ЭЛЕКТРОЛИЗА, ОБРАЗУЮЩИЙСЯ НА АНОДЕ
А) $CuBr_2$	**1)** Br_2
Б) $AgNO_3$	**2)** HBr
В) K_3PO_4	**3)** NO_2
Г) $LiOH$	**4)** O_2
	5) H_2
	6) KOH

Ответ:

А	Б	В	Г

B4 Установите соответствие между формулой соли и кислотностью ее водного раствора с концентрацией 0,1 моль/л.

ФОРМУЛА СОЛИ	КИСЛОТНОСТЬ ВОДНОГО РАСТВОРА
А) K_2CO_3	**1)** $pH = 0$
Б) $SrBr_2$	**2)** $1 < pH < 7$
В) CH_3COONa	**3)** $pH = 7$
Г) $ZnCl_2$	**4)** $7 < pH < 13$

Ответ:

А	Б	В	Г

© МИОО, 2009 г.

B5 Установите соответствие между формулой соли и веществами, с которыми она может реагировать в водном растворе.

ФОРМУЛА СОЛИ	**ВЕЩЕСТВА, РЕАГИРУЮЩИЕ С СОЛЬЮ**
А) $MgCl_2$	**1)** Zn, Na_2S
Б) $Fe(NO_3)_2$	**2)** Na_2CO_3, H_2SO_4
В) $(CH_3COO)_2Ca$	**3)** $AgNO_3$, NaOH
Г) K_2CO_3	**4)** HCl, $CaCl_2$
	5) HNO_3, Cu

Ответ:

А	Б	В	Г

При выполнении заданий B6 – B8 установите последовательность и впишите ответ. Пример: АБВГ или 1234.

B6 Реакция этилена с бромом в тетрахлорметане протекает

1) только в присутствии катализатора

2) легко, даже в отсутствие освещения

3) с образованием 1,1-дибромэтана

4) с образованием 1,2-дибромэтана

5) с выделением газообразного бромоводорода

6) по механизму электрофильного присоединения

Ответ:

© МИОО, 2009 г.

B7 Фенол, в отличие от этанола

1) не вступает в реакцию внутримолекулярной дегидратации

2) реагирует с Na

3) реагирует с разбавленной HCl

4) хорошо растворим в холодной воде

5) взаимодействует с бромной водой

6) дает сложный эфир с уксусной кислотой

Ответ:

B8 Характерные свойства анилина

1) газ при обычных условиях

2) неограниченно растворим в воде

3) взаимодействует с кислотами

4) реагирует с бромной водой

5) легко вступает в реакции электрофильного замещения

6) является сильным окислителем

Ответ:

Ответом к заданиям B9 – B10 является число. Запишите это число в текст работы, а затем перенесите его в бланк ответов № 1 без указания единиц измерения.

B9 К 200 г 5%-ного раствора соли добавили 100 г 20%-ного раствора этой же соли. В полученном растворе массовая доля соли равна _____%. (Ответ запишите в виде целого числа).

Ответ:

© МИОО, 2009 г.

B10 При обжиге дисульфида железа (II) выделилось 56 л сернистого газа (в пересчете на нормальные условия). Вычислите массу исходного соединения железа в граммах. Ответ запишите с точностью до целых.

Ответ:

Часть 3

Для записи ответов к заданиям этой части (C1 – C5) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (C1 и т.д.), а затем полное решение. Ответы записывайте четко и разборчиво.

C1 Составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции, используя метод электронного баланса.

$$SO_2 + KMnO_4 + H_2O = MnSO_4 + \ldots + \ldots$$

Укажите окислитель и восстановитель.

C2 Даны вещества: соляная кислота, сероводород (р-р), сульфат меди (р-р), гидроксид калия (конц. р-р). Напишите четыре уравнения возможных реакций между этими веществами.

C3 Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$C_2H_2 \xrightarrow[t]{C_{акт}} А \xrightarrow[H_2SO_4]{HNO_3} Б \xrightarrow{Fe+HCl_{изб}} В \xrightarrow{KOH} Г \xrightarrow[H_2O]{Br_2} Д$$

C4 Сульфид меди (II) массой 48 г сожгли в потоке воздуха, а полученный твердый остаток растворили в 600 г 9,8%-ной серной кислоты. Рассчитайте состав полученного раствора (в массовых долях).

C5 При сгорании 24,6 г органического вещества образовалось 26,9 л углекислого газа, 2,24 л азота и 9,0 г воды. Объемы газов измерены при нормальных условиях. Установите молекулярную формулу вещества, если известно, что его молярная масса меньше 180 г/моль.

© МИОО, 2009 г.

Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

C1 Составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции, используя метод электронного баланса.

$$Zn + KMnO_4 + H_2SO_4 = \ldots + \ldots + \ldots + \ldots$$

Укажите окислитель и восстановитель.

Электронный баланс:

5 | $Zn - 2e \rightarrow Zn^{+2}$

2 | $Mn^{+7} + 5e \rightarrow Mn^{+2}$

$5Zn + 2KMnO_4 + 8H_2SO_4 = 5ZnSO_4 + K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 8H_2O$

Zn – восстановитель, $KMnO_4$ (Mn^{+7}) – окислитель

Содержание критерия	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы.	3
В ответе допущена ошибка только в одном из элементов.	2
В ответе допущены ошибки в двух элементах.	1
Все элементы ответа записаны неверно.	0
Максимальный балл	*3*

C2 Даны вещества: серная кислота (конц. р-р), углерод, оксид цинка, гидроксид натрия (р-р). Напишите четыре уравнения возможных реакций между этими веществами.

Уравнения всех возможных реакций:

1) $2H_2SO_4 + C = CO_2 + 2SO_2 + 2H_2O$

2) $H_2SO_4 + ZnO = ZnSO_4 + H_2O$

3) $H_2SO_4 + NaOH = NaHSO_4 + H_2O$

4) $H_2SO_4 + 2NaOH = Na_2SO_4 + 2H_2O$

5) $C + 2ZnO = 2Zn + CO_2$

6) $ZnO + 2NaOH + H_2O = Na_2[Zn(OH)_4]$

© МИОО, 2009 г.

Содержание критерия	Баллы
Правильно записаны 4 уравнения возможных реакций.	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций.	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций.	2
Правильно записано 1 уравнение реакции.	1
Все элементы ответа записаны неверно.	0
Максимальный балл	*4*

C3 Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow[400^\circ C]{HBr} А \xrightarrow[спирт]{KOH} Б \xrightarrow[CCl_4]{Br_2} В \xrightarrow[спирт]{KOH_{изб}} Г \xrightarrow[Hg^{2+},H^+]{H_2O} Д$$

1) $CH_3CH_2CH_2OH + HBr \rightarrow CH_3CH_2CH_2Br + H_2O$

2) $CH_3CH_2CH_2Br + KOH(сп.) \rightarrow CH_3CH{=}CH_2 + KBr + H_2O$

3) $CH_3CH{=}CH_2 + Br_2 \rightarrow CH_3{-}CHBr{-}CH_2Br$

4) $CH_3{-}CHBr{-}CH_2Br + 2KOH(сп.) \rightarrow CH_3C{\equiv}CH + 2KBr + 2H_2O$

5) $CH_3C{\equiv}CH + H_2O \rightarrow CH_3{-}CO{-}CH_3$

Содержание критерия	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы.	5
Правильно записаны 4 уравнения реакций.	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций.	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций.	2
Правильно записано 1 уравнение реакции.	1
Все элементы ответа записаны неверно.	0
Максимальный балл	*5*

C4 К 98,1 мл раствора HCl с концентрацией 10,2 моль/л и плотностью 1,163 г/см^3 прибавили необходимое для нейтрализации количество раствора KOH с массовой долей 20%. Сколько граммов воды надо прибавить к полученному раствору, чтобы получить 10%-ный раствор хлорида калия?

© МИОО, 2009 г.

Решение.

$HCl + KOH \rightarrow KCl + H_2O$.

Количество HCl в исходном растворе $\nu(HCl) = 10,2 \cdot 0,0981 = 1$ моль. Следовательно, по уравнению реакции нейтрализации потребуется 1 моль KOH, при этом получится 1 моль KCl (74,5 г).

Масса раствора KOH, которую необходимо добавить:

m(р-ра KOH) = 56 / 0,2 = 280 г.

Общая масса конечного раствора:

$m_{общая}$ = m(р-ра KOH) + m(р-ра HCl) = 280 + 98,1 • 1,163 = 394 г.

Масса 10%-ного раствора KCl, который надо получить:

m(10% р-ра) = 74,5 / 0,1 = 745 г.

Для этого надо добавить

745 – 394 = 351 г H_2O.

Ответ: 351 г.

Содержание критерия	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы.	4
В ответе допущена ошибка в одном из названных выше элементов.	3
В ответе допущена ошибка в двух из названных выше элементов.	2
В ответе допущена ошибка в трех из названных выше элементов.	1
Все элементы ответа записаны неверно.	0
Максимальный балл	*4*

C5 При сгорании 2,28 г органического вещества образовалось 3,96 г углекислого газа, 0,42 г азота и 0,54 г воды. Установите молекулярную формулу вещества, если известно, что его молярная масса меньше 200 г/моль.

Решение.

$C_xH_yN_zO_a + O_2 = xCO_2 + y/2\ H_2O + z/2\ N_2$

$\nu(C) = \nu(CO_2) = 3,96 / 44 = 0,09$; m(C) = 0,09·12 = 1,08 г;

$\nu(N) = 2\nu(N_2) = 2 \cdot 0,42 / 28 = 0,03$; m(N) = 0,03·14 = 0,42 г;

$\nu(H) = 2\nu(H_2O) = 2 \cdot 0,54 / 18 = 0,06$; m(H) = 0,06 г;

$m(O) = m(C_xH_yN_zO_a) - m(C) - m(H) - m(N) = 2,28 - 1,08 - 0,42 - 0,06 =$

$= 0,72$ г.

$\nu(O) = 0,72 / 16 = 0,045$;

$\nu(C) : \nu(H) : \nu(N) : \nu(O) = 0,09 : 0,06 : 0,03 : 0,045 = 6 : 4 : 2 : 3 - C_6H_4N_2O_3$ (M = 152 г/моль). Условие на молярную массу показывает, что простейшая формула совпадает с молекулярной.

Ответ. $C_6H_4N_2O_3$.

Содержание критерия	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы.	2
Правильно записан первый элемент ответа.	1
Все элементы ответа записаны неверно.	0
Максимальный балл	*2*

Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

C1 Составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции, используя метод электронного баланса.

$$SO_2 + KMnO_4 + H_2O = MnSO_4 + \ldots + \ldots$$

Укажите окислитель и восстановитель.

Электронный баланс:

$5 \mid S^{+4} - 2e \rightarrow S^{+6}$

$2 \mid Mn^{+7} + 5e \rightarrow Mn^{+2}$

$5SO_2 + 2KMnO_4 + 2H_2O = 2MnSO_4 + K_2SO_4 + 2H_2SO_4$

SO_2 (S^{+4}) – восстановитель, $KMnO_4$ (Mn^{+7}) – окислитель

Содержание критерия	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы.	3
В ответе допущена ошибка только в одном из элементов.	2
В ответе допущены ошибки в двух элементах.	1
Все элементы ответа записаны неверно.	0
Максимальный балл	*3*

C2 Даны вещества: соляная кислота, сероводород (р-р), сульфат меди (р-р), гидроксид калия (конц. р-р). Напишите четыре уравнения возможных реакций между этими веществами.

Уравнения всех возможных реакций:

1) $HCl + KOH = KCl + H_2O$

2) $H_2S + CuSO_4 = CuS\downarrow + H_2SO_4$

3) $H_2S + 2NaOH = Na_2S + 2H_2O$

4) $H_2S + NaOH = NaHS + H_2O$

5) $CuSO_4 + 2NaOH = Cu(OH)_2\downarrow + Na_2SO_4$

© МИОО, 2009 г.

Содержание критерия	Баллы
Правильно записаны 4 уравнения возможных реакций.	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций.	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций.	2
Правильно записано 1 уравнение реакции.	1
Все элементы ответа записаны неверно.	0
Максимальный балл	*4*

C3 Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$C_2H_2 \xrightarrow[t]{C_{акт}} A \xrightarrow[H_2SO_4]{HNO_3} Б \xrightarrow{Fe+HCl_{изб}} В \xrightarrow{KOH} Г \xrightarrow[H_2O]{Br_2} Д$$

1) $3C_2H_2 \rightarrow C_6H_6$

2) $C_6H_6 + HNO_3 \rightarrow C_6H_5NO_2 + H_2O$

3) $C_6H_5NO_2 + 3Fe + 7HCl \rightarrow C_6H_5NH_3Cl + 3FeCl_2 + 2H_2O$

4) $C_6H_5NH_3Cl + KOH \rightarrow C_6H_5NH_2 + KCl + H_2O$

5) $C_6H_5NH_2 + 3Br_2 \rightarrow C_6H_2Br_3NH_2 + 3HBr$

Содержание критерия	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы.	5
Правильно записаны 4 уравнения реакций.	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций.	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций.	2
Правильно записано 1 уравнение реакции.	1
Все элементы ответа записаны неверно.	0
Максимальный балл	*5*

C4 Сульфид меди (II) массой 48 г сожгли в потоке воздуха, а полученный твердый остаток растворили в 600 г 9,8%-ной серной кислоты. Рассчитайте состав полученного раствора (в массовых долях).

© МИОО, 2009 г.

Решение.

$CuS + 3/2\ O_2 = CuO + SO_2$.

$\nu(CuS) = 48 / 96 = 0{,}5$ моль,

$\nu(CuO) = \nu(CuS) = 0{,}5$ моль.

$\nu(H_2SO_4) = 600 \cdot 0{,}098 / 98 = 0{,}6$ моль.

$CuO + H_2SO_4 = CuSO_4 + H_2O$

CuO – в недостатке. В результате реакции образуется 0,5 моль $CuSO_4$ массой 0,5·160 = 80 г и остается 0,6 – 0,5 = 0,1 моль H_2SO_4 массой 9,8 г.

m(р-ра) = m(р-ра H_2SO_4) + m(CuO) = 600 + 0,5·80 = 640 г.

$\nu(CuSO_4) = 80 / 640 = 0{,}125 = 12{,}5\%$

$\nu(H_2SO_4) = 9{,}8 / 640 = 0{,}015 = 1{,}5\%$

Ответ. 12,5% $CuSO_4$, 1,5% H_2SO_4.

Содержание критерия	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы.	4
В ответе допущена ошибка в одном из названных выше элементов.	3
В ответе допущена ошибка в двух из названных выше элементов.	2
В ответе допущена ошибка в трех из названных выше элементов.	1
Все элементы ответа записаны неверно.	0
Максимальный балл	*4*

C5 При сгорании 24,6 г органического вещества образовалось 26,9 л углекислого газа, 2,24 л азота и 9,0 г воды. Объемы газов измерены при нормальных условиях. Установите молекулярную формулу вещества, если известно, что его молярная масса меньше 180 г/моль.

Решение.

$C_xH_yN_zO_a + O_2 = xCO_2 + y/2\ H_2O + z/2\ N_2$

$\nu(C) = \nu(CO_2) = 26{,}9 / 22{,}4 = 1{,}2$; m(C) = 1,2·12 = 14,4 г;

$\nu(N) = 2\nu(N_2) = 2 \cdot 2{,}24 / 22{,}4 = 0{,}2$; m(N) = 0,2·14 = 2,8 г;

$\nu(H) = 2\nu(H_2O) = 2 \cdot 9{,}0 / 18 = 1{,}0$; m(H) = 1,0 г;

© МИОО, 2009 г.

$m(O) = m(C_xH_yN_zO_a) - m(C) - m(H) - m(N) = 24{,}6 - 14{,}4 - 2{,}8 - 1{,}0 = 6{,}4$ г.

$\nu(O) = 6{,}4 / 16 = 0{,}4$;

$\nu(C) : \nu(H) : \nu(N) : \nu(O) = 1{,}2 : 1{,}0 : 0{,}2 : 0{,}4 =$

$= 6 : 5 : 1 : 2$ – $C_6H_5NO_2$ (M = 123 г/моль). Условие на молярную массу показывает, что простейшая формула совпадает с молекулярной.

Ответ. $C_6H_5NO_2$.

Содержание критерия	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы.	2
Правильно записан первый элемент ответа.	1
Все элементы ответа записаны неверно.	0
Максимальный балл	*2*

© МИОО, 2009 г.