Тренировочная работа № 5
по ХИМИИ

11 класс

Вариант №1

Район _____

Город (населенный пункт) _____

Школа _____

Класс _____

Фамилия _____

Имя _____

Отчество _____

© МИОО, 2010 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, 2010 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 Конфигурация валентных электронов некоторого элемента – $4s^2\ 3d^5$. Каково положение этого элемента в Периодической системе?

1) 3 период, V группа, главная подгруппа

2) 3 период, V группа, побочная подгруппа

3) 4 период, VII группа, главная подгруппа

4) 4 период, VII группа, побочная подгруппа

А2 Наименьшей электроотрицательностью обладает элемент, который в Периодической системе находится в

1) 2 периоде, II группе

2) 2 периоде, VII группе

3) 3 периоде, II группе

4) 3 периоде, VII группе

А3 Выберите молекулу с наибольшей длиной связи.

1) H_2 **2)** HF **3)** HI **4)** I_2

А4 В каком соединении теллур проявляет высшую возможную степень окисления?

1) TeO_2 **2)** H_2Te **3)** H_6TeO_6 **4)** K_2TeO_3

А5 Вещества ионного и молекулярного строения, соответственно

1) хлор, хлорид фосфора (III)

2) оксид углерода (IV) , оксид серы (IV)

3) оксид кальция, оксид кремния

4) хлорид натрия, хлороводород

© МИОО, 2010 г.

А6 В перечне веществ

А) C_7H_{16}

Б) C_7H_8

В) C_3H_8

Г) $C_{12}H_{18}$

Д) C_4H_8

Е) C_6H_6

к алканам относят

1) АВ **2)** ВЕ **3)** АВГ **4)** БГЕ

А7 Верны ли следующие суждения о свойствах меди?
А. Медь вытесняет серебро из растворов его солей.
Б. Медь взаимодействует с водяным паром.

1) верно только А

2) верно только Б

3) верны оба суждения

4) оба суждения неверны

А8 Элементы кислород и сера имеют

1) одинаковую валентность в водородном соединении

2) одну и ту же высшую степень окисления

3) одинаковое число электронов в атоме

4) одинаковое число заполненных энергетических уровней в атоме

А9 Общим свойством цинка и меди является их способность

1) растворяться в щелочах

2) растворяться в соляной кислоте

3) взаимодействовать с раствором нитрата серебра

4) взаимодействовать с водородом

© МИОО, 2010 г.

A10 Какой из оксидов не реагирует с водой, но взаимодействует с твердым гидроксидом кальция?

1) оксид фосфора(V)
2) оксид натрия
3) оксид кремния(IV)
4) оксид меди(II)

A11 Разбавленная серная кислота реагирует только с одним из двух веществ

1) медь, оксид кремния(IV)
2) оксид алюминия, магний
3) оксид цинка, оксид меди(II)
4) оксид железа(II) , оксид углерода(II)

A12 Какая из солей реагирует с раствором гидроксида калия?

1) $CaCO_3$ 2) $NaHCO_3$ 3) $NaNO_3$ 4) PbS

A13 Дана схема превращений:

$$P \xrightarrow{+X} PCl_5 \xrightarrow{+Y} HCl$$

Определите вещества X и Y.

1) X – HCl, Y – NaOH
2) X – Cl_2, Y – $NaHCO_3$
3) X – Cl_2, Y – H_2O
4) X – $CaCl_2$, Y – H_2

A14 Выберите гомолог бутанола-1.

1) бутанол-2
2) 2-метилбутанол-1
3) бутандиол-1,2
4) бутан

© МИОО, 2010 г.

A15 Какое вещество способно при разных условиях вступать с бензолом, как в реакцию замещения, так и в реакцию присоединения?

1) H_2 2) Cl_2 3) O_2 4) HNO_3

A16 Верны ли следующие утверждения о феноле?
А. Фенол вступает в реакцию внутримолекулярной дегидратации.
Б. Фенол – слабая кислота.

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

A17 Уксусная кислота взаимодействует с каждым из двух веществ

1) HCl, C_2H_5OH
2) $NaHCO_3$, CH_3OH
3) $Cu(OH)_2$, NaCl
4) NH_3, Cu

A18 Укажите промежуточное вещество X в схеме превращений:

$$C_2H_5OH \rightarrow X \rightarrow C_2H_4(OH)_2$$

1) C_2H_4 2) CH_3CHO 3) CH_3COOH 4) $C_2H_5OC_2H_5$

A19 Взаимодействие хлорэтана с водным раствором гидроксида натрия относят к реакциям

1) присоединения
2) отщепления
3) замещения
4) изомеризации

© МИОО, 2010 г.

A20 Увеличение концентрации водорода влияет на скорость реакции

1) $H_2 + Cl_2 = 2HCl$
2) $Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2$
3) $2Na + 2H_2O = 2NaOH + H_2$
4) $C_2H_6 = C_2H_4 + H_2$

A21 Выберите обратимую реакцию с участием кислорода.

1) $2H_2S + 3O_2 = 2H_2O + SO_2$
2) $2SO_2 + O_2 = 2SO_3$
3) $CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O$
4) $2Mg + O_2 = 2MgO$

A22 Имеются растворы четырех веществ с одинаковой молярной концентраций. Какой из растворов имеет наибольшую электропроводность?

1) $NaCl$ 2) $CaCl_2$ 3) Na_2SO_4 4) $Al_2(SO_4)_3$

A23 Газ выделяется при взаимодействии растворов

1) азотной кислоты и хлорида натрия
2) азотной кислоты и гидрокарбоната натрия
3) серной кислоты и сульфата натрия
4) фтороводородной кислоты и гидроксида натрия

A24 Хлороводород является окислителем в реакции

1) $MnO_2 + 4HCl = MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$
2) $CuO + 2HCl = CuCl_2 + H_2O$
3) $Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2$
4) $NaOH + HCl = NaCl + H_2O$

© МИОО, 2010 г.

A25 Лакмус имеет одинаковую окраску в растворах карбоната калия и

1) ацетата натрия
2) сульфата магния
3) хлорида калия
4) уксусной кислоты

A26 При действии цинка на 1,3-дибромпропан образуется

1) пропен
2) пропин
3) пропан
4) циклопропан

A27 При пропускании паров пропанола-1 над горячим оксидом меди образуется

1) пропаналь 2) ацетон 3) пропан 4) пропен

A28 Окрашивание пламени в фиолетовый цвет свидетельствует о наличии в пробе ионов

1) лития 2) натрия 3) калия 4) стронция

A29 Катализатор в производстве азотной кислоты используют на стадии

1) окисления аммиака
2) окисления оксида азота(II)
3) окисления оксида азота(IV)
4) перегонки раствора кислоты

A30 Одно и то же количество серебра растворили в разбавленной и в концентрированной азотной кислоте. В первом случае выделилось 4,5 л оксида азота (II). Чему равен объем оксида азота (IV), образовавшегося во втором опыте? Объемы газов измерены при одинаковых условиях.

1) 1,5 л 2) 3,0 л 3) 4,5 л 4) 13,5 л

© МИОО, 2010 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 формулой органического вещества и его названием.

ФОРМУЛА ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА	НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА
А) C_6H_5OH	**1)** бензол
Б) $HOCH_2–CH_2OH$	**2)** фенол
В) $CH_3–CH=CH_2$	**3)** бензальдегид
Г) $C_6H_5–CHO$	**4)** пропен
	5) этиленгликоль
	6) глицерин

Ответ:

А	Б	В	Г

© МИОО, 2010 г.

B2 Установите соответствие между схемой химической реакции и изменением степени окисления окислителя.

СХЕМА РЕАКЦИИ	ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ ОКИСЛИТЕЛЯ
А) $Al + Cl_2 \rightarrow AlCl_3$	**1)** $+1 \rightarrow 0$
Б) $NH_3 + Na \rightarrow NaNH_2 + H_2$	**2)** $0 \rightarrow -2$
В) $KClO_3 \rightarrow KCl + O_2$	**3)** $0 \rightarrow +3$
Г) $Cl_2 + I_2 + H_2O \rightarrow HIO_3 + HCl$	**4)** $0 \rightarrow -1$
	5) $+5 \rightarrow 0$
	6) $+5 \rightarrow -1$

Ответ:

А	Б	В	Г

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

ФОРМУЛА СОЛИ	ПРОДУКТ ЭЛЕКТРОЛИЗА, образующийся на аноде
А) C_2H_5COOK	**1)** HBr
Б) $NaNO_3$	**2)** C_2H_6
В) $CrSO_4$	**3)** O_2
Г) $CaBr_2$	**4)** Br_2
	5) C_4H_{10}
	6) SO_2

Ответ:

А	Б	В	Г

© МИОО, 2010 г.

B4 Установите соответствие между названием соли и ее отношением к гидролизу.

НАЗВАНИЕ СОЛИ	ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ
А) перманганат бария	**1)** гидролизуется по катиону
Б) хлорид магния	**2)** гидролизуется по аниону
В) бериллат натрия	**3)** гидролизуется и по катиону, и по аниону
Г) сульфат хрома(III)	**4)** не гидролизуется

Ответ:

А	Б	В	Г

B5 Установите соответствие между реагирующими веществами и одним из продуктов их взаимодействия.

ФОРМУЛЫ РЕАГИРУЮЩИХ ВЕЩЕСТВ	ОДИН ИЗ ПРОДУКТОВ РЕАКЦИИ
А) $KNO_2 + KI + H_2SO_4$	**1)** H_2
Б) $Cu + HNO_{3(разб)}$	**2)** NO
В) $Hg + HNO_{3(конц)}$	**3)** NH_3
Г) $NH_4Cl + NaNO_2$	**4)** NO_2
	5) N_2

Ответ:

А	Б	В	Г

© МИОО, 2010 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 Взаимодействие бутена-1 с бромоводородом протекает

1) с разрывом π-связи в молекуле бутена-1

2) через образование свободных радикалов

3) по ионному механизму

4) с преимущественным образованием 2-бромбутана

5) с преимущественным образованием 1-бромбутана

6) на свету

Ответ:

B7 Пропандиол-1,2 вступает в реакции с

1) метаном

2) соляной кислотой

3) азотом

4) уксусной кислотой

5) водой

6) гидроксидом меди (II)

Ответ:

© МИОО, 2010 г.

B8 Дифениламин – это

1) более сильное основание, чем аммиак
2) более слабое основание, чем анилин
3) ароматический амин
4) первичный амин
5) вторичный амин
6) кислота

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 При растворении в 100 г воды 49,2 г гептагидрата сульфата магния образовался раствор, в котором массовая доля $MgSO_4$ равна _____%. (Ответ запишите в виде целого числа).

Ответ:

B10 При полном разложении нитрата меди(II) образовалась смесь газов объемом 28 л (в пересчете на нормальные условия). Вычислите массу полученного оксида меди (в граммах). Ответ запишите с точностью до целых. Примите, что $A_r(Cu) = 64$.

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.

$$\ldots + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 = S + Cr_2(SO_4)_3 + \ldots + \ldots$$

Укажите окислитель и восстановитель.

C2 Напишите уравнения реакций по схеме: простое вещество → кислота → кислотный оксид → средняя соль → кислая соль. Все вещества содержат один и тот же элемент – серу.

© МИОО, 2010 г.

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

$$CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow[t]{H_2SO_4} X_1 \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} X_2 \xrightarrow{Na_2CO_3} X_3 \xrightarrow[t]{NaOH} X_4 \xrightarrow{t} C_2H_2$$

В уравнениях укажите структурные формулы органических веществ.

C4 Определите массовые доли веществ в растворе, образовавшемся после добавления 0,69 г натрия к 9,0 мл 95%-ного водного раствора этанола (пл. 0,80 г/мл).

C5 Для полного сжигания образца предельного альдегида потребовалось 24,64 л кислорода (н.у.), при этом образовалось 14,4 г воды. Установите молекулярную формулу альдегида.

© МИОО, 2010 г.

Тренировочная работа № 5
по ХИМИИ

11 класс

Вариант №2

Район _____

Город (населенный пункт) _____

Школа _____

Класс _____

Фамилия _____

Имя _____

Отчество _____

© МИОО, 2010 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, 2010 г.

Часть 1

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

А1 Конфигурация валентных электронов некоторого элемента – $4s^2\ 3d^6$. Каково положение этого элемента в Периодической системе?

1) 3 период, VI группа, главная подгруппа
2) 3 период, VI группа, побочная подгруппа
3) 4 период, VIII группа, главная подгруппа
4) 4 период, VIII группа, побочная подгруппа

А2 Наибольшей электроотрицательностью обладает элемент, который в Периодической системе находится в

1) 2 периоде, III группе
2) 2 периоде, VI группе
3) 3 периоде, III группе
4) 3 периоде, VI группе

А3 Выберите молекулу с наибольшей энергией связи между атомами.

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

А4 В каком соединении хром проявляет высшую возможную степень окисления?

1) $Cr(OH)_2$
2) $KCrO_2$
3) $(NH_4)_2CrO_4$
4) $Cr_2(SO_4)_3$

© МИОО, 2010 г.

А5 Вещества атомного и молекулярного строения, соответственно

1) оксид кремния, оксид углерода (IV)
2) оксид кальция, оксид серы (IV)
3) кремний, алмаз
4) хлорид натрия, хлорид фосфора (V)

А6 В перечне веществ

А) CrO

Б) Cr_2O_3

В) NO_2

Г) Na_2O_2

Д) CuO

Е) ZnO

к амфотерным оксидам относят

1) АБ 2) БЕ 3) АЕ 4) ВГ

А7 Верны ли следующие суждения о свойствах хрома и его соединений?
А. Высшая степень окисления хрома равна +6.
Б. Оксид и гидроксид хрома(II) проявляют основные свойства.

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

А8 Элементы фтор и хлор имеют

1) одну и ту же валентность в высшем оксиде
2) одно и тоже число протонов в ядре атома
3) одно и тоже число электронов в атоме
4) одну и ту же низшую степень окисления

© МИОО, 2010 г.

A9 В отличие от железа, хром

1) растворяется в соляной кислоте
2) пассивируется концентрированной азотной кислотой
3) не окисляется на воздухе при комнатной температуре
4) не реагирует с раствором щелочи

A10 Какой из оксидов не реагирует с водой, но взаимодействует с серной кислотой?

1) оксид фосфора(V)
2) оксид натрия
3) оксид меди(II)
4) оксид азота(II)

A11 Соляная кислота реагирует с каждым из двух веществ

1) аммиак и сульфат калия
2) аммиак и карбонат калия
3) нитрат аммония и сульфат калия
4) нитрат аммония и карбонат калия

A12 Какая из солей НЕ реагирует с азотной кислотой?

1) $CaCO_3$
2) $Ca(HCO_3)_2$
3) $(CuOH)_2CO_3$
4) $NaHSO_4$

© МИОО, 2010 г.

A13 Дана схема превращений:

$$Cu \xrightarrow{+X} CuBr_2 \xrightarrow{+Y} Cu(NO_3)_2$$

Определите вещества X и Y.

1) X – HBr, Y – HNO_3
2) X – Br_2, Y – $Ca(NO_3)_2$
3) X – Br_2, Y – $AgNO_3$
4) X – KBr, Y – KNO_3

A14 У какого вещества нет геометрических изомеров?

1) бутен-2 2) пентен-2 3) гептен-3 4) гексин-2

A15 Какое сложное вещество способно при одних и тех же условиях реагировать и с этиленом, и с толуолом?

1) HCl 2) H_2O 3) HNO_3 4) $KMnO_4$

A16 Верны ли следующие утверждения о метаноле?
А. Метанол вступает в реакцию внутримолекулярной дегидратации.
Б. Метанол – сильная кислота.

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

A17 Реакция с аммиачным раствором оксида серебра характерна для каждого из двух веществ

1) глюкозы и муравьиной кислоты
2) ацетона и формальдегида
3) сахарозы и ацетальдегида
4) этилена и уксусной кислоты

A18 Укажите промежуточное вещество X в схеме превращений:

$$C_2H_2 \rightarrow X \rightarrow C_6H_5CH_3$$

1) C_2H_4 2) C_2H_6 3) C_6H_6 4) C_6H_{14}

© МИОО, 2010 г.

A19 Взаимодействие толуола с бромом на свету относят к реакциям

1) присоединения
2) отщепления
3) замещения
4) Изомеризации

A20 Увеличение концентрации HCl влияет на скорость реакции

1) $H_2 + Cl_2 = 2HCl$
2) $HCl + NaOH = NaCl + H_2O$
3) $C_2H_6 + Cl_2 = C_2H_5Cl + HCl$
4) $Cl_2 + 2HBr = Br_2 + 2HCl$

A21 Выберите обратимую реакцию с участием воды.

1) $CaO + H_2O = Ca(OH)_2$
2) $P_2O_5 + H_2O = 2H_3PO_4$
3) $C_2H_4 + H_2O = C_2H_5OH$
4) $2Li + 2H_2O = 2LiOH + H_2$

A22 Имеются растворы четырех веществ с одинаковой молярной концентраций. Какой из растворов имеет наименьшую электропроводность?

1) NaCl 2) $CaCl_2$ 3) Na_2SO_4 4) $Al_2(SO_4)_3$

A23 Газ выделяется при взаимодействии растворов

1) сульфата натрия и гидроксида калия
2) сульфата аммония и гидроксида калия
3) сульфата магния и гидроксида калия
4) сульфата аммония и азотной кислоты

© МИОО, 2010 г.

A24 Хлор является и восстановителем, и окислителем в реакции

1) $Ca + Cl_2 = CaCl_2$
2) $Cl_2 + 2H_2O = 4HCl + O_2$
3) $Cl_2 + 2NaOH = NaCl + NaClO + H_2O$
4) $Cl_2 + 5F_2 = 2ClF_5$

A25 Фенолфталеин остается бесцветным в растворе

1) аммиака
2) гидроксида натрия
3) карбоната натрия
4) нитрата алюминия

A26 При действии цинка на 1,2-дибромпропан образуется

1) пропен
2) пропин
3) пропан
4) циклопропан

A27 При действии подкисленного раствора перманганата калия на бутанол-2 образуется

1) бутановая кислота
2) бутанон
3) бутаналь
4) бутен-2

A28 Окрашивание пламени в желтый цвет свидетельствует о наличии в пробе ионов

1) натрия 2) калия 3) бария 4) меди

© МИОО, 2010 г.

A29 При повышенном давлении проводят

1) коксование угля
2) доменный процесс
3) выплавку стали
4) синтез аммиака

A30 Одно и то же количество меди растворили в разбавленной и в концентрированной азотной кислоте. В первом случае выделилось 1,5 л оксида азота (II). Чему равен объем оксида азота (IV), образовавшегося во втором опыте? Объемы газов измерены при одинаковых условиях.

1) 0,5 л 2) 1,0 л 3) 1,5 л 4) 4,5 л

© МИОО, 2010 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 формулой вещества и классом (группой) органических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит.

ФОРМУЛА ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА	КЛАСС (ГРУППА) ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ
А) C_3H_6O	1) одноатомный спирт
Б) C_3H_8O	2) карбоновая кислота
В) $C_3H_6O_2$	3) кетон
Г) $C_3H_8O_2$	4) многоатомный спирт
	5) фенол
	6) арен

Ответ:

А	Б	В	Г

© МИОО, 2010 г.

B2 Установите соответствие между схемой химической реакции и изменением степени окисления восстановителя

СХЕМА РЕАКЦИИ	ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ ВОССТАНОВИТЕЛЯ
А) $SO_2 + O_2 \rightarrow SO_3$	**1)** $0 \rightarrow +5$
Б) $PbO_2 + HBr \rightarrow PbBr_2 + Br_2 + H_2O$	**2)** $0 \rightarrow +3$
	3) $0 \rightarrow +1$
В) $Cl_2 + KOH \rightarrow KClO + KCl + H_2O$	**4)** $-1 \rightarrow 0$
	5) $+2 \rightarrow +4$
Г) $F_2 + Cl_2 \rightarrow ClF_3$	**6)** $+4 \rightarrow +6$

Ответ:

А	Б	В	Г

B3 Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на инертном аноде при электролизе ее водного раствора

ФОРМУЛА СОЛИ	ПРОДУКТ ЭЛЕКТРОЛИЗА, образующийся на аноде
А) CH_3COONa	**1)** HBr
Б) Na_2CO_3	**2)** Br_2
В) $KHSO_4$	**3)** O_2
Г) $HgBr_2$	**4)** CH_4
	5) C_2H_6
	6) SO_2

Ответ:

А	Б	В	Г

© МИОО, 2010 г.

B4 Установите соответствие между названием соли и ее отношением к гидролизу

НАЗВАНИЕ СОЛИ	ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ
А) бромид алюминия	**1)** гидролизуется по катиону
Б) карбонат лития	**2)** гидролизуется по аниону
В) сульфат железа(II)	**3)** гидролизуется и по катиону, и по аниону
Г) сульфид хрома(III)	**4)** не гидролизуется

Ответ:

А	Б	В	Г

B5 Установите соответствие между реагирующими веществами и одним из продуктов их взаимодействия.

ФОРМУЛЫ РЕАГИРУЮЩИХ ВЕЩЕСТВ	ОДИН ИЗ ПРОДУКТОВ РЕАКЦИИ
А) $Al + NaOH$	**1)** O_2
Б) $Zn + NaOH$	**2)** NO_2
В) $Mg_3N_2 + H_2O$	**3)** H_2
Г) $NH_4Cl + Ca(OH)_2$	**4)** N_2
	5) NH_3

Ответ:

А	Б	В	Г

© МИОО, 2010 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 Взаимодействие брома с пропаном протекает

1) с разрывом связей C–C в молекуле пропана
2) через образование свободных радикалов
3) с преимущественным образованием 1-бромпропана
4) с преимущественным образованием 2-бромпропана
5) с промежуточным образованием частицы $CH_3–CH^+–CH_3$
6) на свету или при нагревании

Ответ:

B7 Бензиловый спирт $C_6H_5CH_2OH$ вступает в реакции с

1) натрием
2) гидроксидом натрия
3) бромной водой
4) уксусной кислотой
5) бромоводородом
6) азотом

Ответ:

© МИОО, 2010 г.

B8 Этиламин – это

1) более сильное основание, чем аммиак
2) более сильное основание, чем анилин
3) ароматический амин
4) первичный амин
5) вторичный амин
6) кислота

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 При растворении в 100 г воды 65,7 г гексагидрата хлорида кальция образовался раствор, в котором массовая доля $CaCl_2$равна _____%. (Ответ запишите в виде целого числа).

Ответ:

B10 При полном разложении нитрата серебра образовалась смесь газов объемом 16,8 л (в пересчете на нормальные условия). Вычислите массу полученного металла (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.

$$MnO_2 + NaBr + H_2SO_4 = Br_2 + \ldots + \ldots + \ldots$$

Укажите окислитель и восстановитель.

C2 Напишите уравнения реакций по схеме: кислотный оксид → кислота → кислая соль → средняя соль → простое вещество. Все вещества содержат один и тот же элемент – фосфор.

© МИОО, 2010 г.

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

$$C_2H_5Br \xrightarrow{Na} X_1 \xrightarrow[h\nu]{Br_2} X_2 \xrightarrow[\text{сп. р-р}]{KOH} X_3 \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} X_4 \xrightarrow[H_2SO_4]{C_2H_5OH} CH_3COOC_2H_5$$

В уравнениях укажите структурные формулы органических веществ.

C4 Определите массовые доли веществ в растворе, образовавшемся после добавления 0,92 г натрия к 11,25 мл 96%-ного водного раствора этанола (пл. 0,80 г/мл).

C5 Для полного сжигания образца предельного одноатомного спирта потребовалось 33,6 л кислорода (н.у.), при этом образовалось 22,5 г воды. Установите молекулярную формулу спирта.

© МИОО, 2010 г.

Ответы к заданиям с выбором ответа

№ задания	Ответ
A1	4
A2	3
A3	4
A4	3
A5	4
A6	1
A7	1
A8	1
A9	3
A10	3
A11	4
A12	2
A13	3
A14	2
A15	2

№ задания	Ответ
A16	2
A17	2
A18	1
A19	3
A20	1
A21	2
A22	4
A23	2
A24	3
A25	1
A26	4
A27	1
A28	3
A29	1
A30	4

Ответы к заданиям с кратким ответом

№ задания	Ответ
B1	2543
B2	4164
B3	5334
B4	4121
B5	2245

№ задания	Ответ
B6	134
B7	246
B8	235
B9	16
B10	40

© МИОО, 2010 г.

Ответы к заданиям с выбором ответа

№ задания	Ответ
A1	4
A2	2
A3	1
A4	3
A5	1
A6	2
A7	3
A8	4
A9	3
A10	3
A11	2
A12	4
A13	3
A14	4
A15	4

№ задания	Ответ
A16	4
A17	1
A18	3
A19	3
A20	2
A21	3
A22	1
A23	2
A24	3
A25	4
A26	1
A27	2
A28	1
A29	4
A30	4

Ответы к заданиям с кратким ответом

№ задания	Ответ
B1	3124
B2	6432
B3	5332
B4	1213
B5	3355

№ задания	Ответ
B6	246
B7	145
B8	124
B9	20
B10	54

© МИОО, 2010 г.

Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

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

$$\ldots + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 = S + Cr_2(SO_4)_3 + \ldots + \ldots$$

Укажите окислитель и восстановитель.

Электронный баланс:

$3 \mid S^{-2} - 2e \rightarrow S^0$

$1 \mid 2Cr^{+6} + 6e \rightarrow 2Cr^{+3}$

$3H_2S + K_2Cr_2O_7 + 4H_2SO_4 = 3S + K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + 7H_2O$

H_2S (S^{-2}) – восстановитель, $K_2Cr_2O_7$ (Cr^{+6}) – окислитель

Или

$3K_2S + K_2Cr_2O_7 + 7H_2SO_4 = 3S + 4K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + 7H_2O$

K_2S (S^{-2}) – восстановитель, $K_2Cr_2O_7$ (Cr^{+6}) – 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 Напишите уравнения реакций по схеме: простое вещество → кислота → кислотный оксид → средняя соль → кислая соль. Все вещества содержат один и тот же элемент – серу.

Уравнения всех возможных реакций:

1) $S + 6HNO_3 = H_2SO_4 + 6NO_2 + 2H_2O$

2) $Cu + 2H_2SO_4 = CuSO_4 + SO_2 + H_2O$

3) $SO_2 + Ca(OH)_2 = CaSO_3 + H_2O$

4) $CaSO_3 + SO_2 + H_2O = Ca(HSO_3)_2$

© МИОО, 2010 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:

$$CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow[t]{H_2SO_4} X_1 \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} X_2 \xrightarrow{Na_2CO_3} X_3 \xrightarrow[t]{NaOH} X_4 \xrightarrow{t} C_2H_2$$

В уравнениях укажите структурные формулы органических веществ.

1) $CH_3CH_2CH_2OH \rightarrow CH_3CH{=}CH_2$ (**X_1**) + H_2O

2) $CH_3CH{=}CH_2 + 2KMnO_4 + 3H_2SO_4 \rightarrow CH_3COOH$ (**X_2**) + $CO_2 + K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 4H_2O$

3) $2CH_3COOH + Na_2CO_3 \rightarrow 2CH_3COONa$ (**X_3**) + $CO_2 + H_2O$

4) $CH_3COONa + NaOH \rightarrow CH_4$ (**X_4**) + Na_2CO_3

5) $2CH_4 \rightarrow C_2H_2 + 3H_2$

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 Определите массовые доли веществ в растворе, образовавшемся после добавления 0,69 г натрия к 9,0 мл 95%-ного водного раствора этанола (пл. 0,80 г/мл).

В первую очередь натрий реагирует с водой

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

$\nu(Na) = 0{,}69 / 23 = 0{,}03$ моль;

© МИОО, 2010 г.

$\nu(H_2O) = 9{,}0 \cdot 0{,}8 \cdot 0{,}05 / 18 = 0{,}02$ моль – недостаток. В результате реакции образуется 0,02 моль NaOH (массой $0{,}02 \cdot 40 = 0{,}80$ г), 0,01 моль H_2 и остается 0,01 моль Na, который реагирует с этанолом:

$$2Na + 2C_2H_5OH = 2C_2H_5ONa + H_2.$$

$\nu(C_2H_5ONa) = 0{,}01$ моль, $m(C_2H_5ONa) = 0{,}01 \cdot 68 = 0{,}68$ г.

$\nu(H_2) = 0{,}01 / 2 = 0{,}005$ моль.

m(р-ра) = m(Na) + m(исх.р-ра) – $m(H_2) = 0{,}69 + 9{,}0 \cdot 0{,}8 - (0{,}01 + 0{,}005) \cdot 2 = 7{,}86$ г.

$\omega(NaOH) = 0{,}80 / 7{,}86 = 0{,}102 = 10{,}2\%$;

$\omega(C_2H_5ONa) = 0{,}68 / 7{,}86 = 0{,}087 = 8{,}7\%$;

$\omega(C_2H_5OH) = 100 - 10{,}2 - 8{,}7 = 81{,}1\%$.

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 Для полного сжигания образца предельного альдегида потребовалось 24,64 л кислорода (н.у.), при этом образовалось 14,4 г воды. Установите молекулярную формулу альдегида.

$C_nH_{2n}O + (3n-1)/2\ O_2 = nCO_2 + nH_2O$

$\nu(O_2) : \nu(H_2O) = (3n-1)/2 : n$

$\nu(O_2) = 24{,}64 / 22{,}4 = 1{,}1$; $\nu(H_2O) = 14{,}4 / 18 = 0{,}8$.

$(3n-1)/2 : n = 1{,}1 : 0{,}8, \quad n = 4$.

Формула альдегида – C_4H_8O.

Ответ: C_4H_8O.

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, 2010 г.

Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

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

$$\ldots + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 = S + Cr_2(SO_4)_3 + \ldots + \ldots$$

Укажите окислитель и восстановитель.

Электронный баланс:

$3 \mid S^{-2} - 2e \rightarrow S^0$

$1 \mid 2Cr^{+6} + 6e \rightarrow 2Cr^{+3}$

$3H_2S + K_2Cr_2O_7 + 4H_2SO_4 = 3S + K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + 7H_2O$

H_2S (S^{-2}) – восстановитель, $K_2Cr_2O_7$ (Cr^{+6}) – окислитель

Или

$3K_2S + K_2Cr_2O_7 + 7H_2SO_4 = 3S + 4K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + 7H_2O$

K_2S (S^{-2}) – восстановитель, $K_2Cr_2O_7$ (Cr^{+6}) – 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 Напишите уравнения реакций по схеме: простое вещество → кислота → кислотный оксид → средняя соль → кислая соль. Все вещества содержат один и тот же элемент – серу.

Уравнения всех возможных реакций:

1) $S + 6HNO_3 = H_2SO_4 + 6NO_2 + 2H_2O$

2) $Cu + 2H_2SO_4 = CuSO_4 + SO_2 + H_2O$

3) $SO_2 + Ca(OH)_2 = CaSO_3 + H_2O$

4) $CaSO_3 + SO_2 + H_2O = Ca(HSO_3)_2$

© МИОО, 2010 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:

$$CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow[t]{H_2SO_4} X_1 \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} X_2 \xrightarrow{Na_2CO_3} X_3 \xrightarrow[t]{NaOH} X_4 \xrightarrow{t} C_2H_2$$

В уравнениях укажите структурные формулы органических веществ.

1) $CH_3CH_2CH_2OH \rightarrow CH_3CH{=}CH_2$ (**X_1**) + H_2O

2) $CH_3CH{=}CH_2 + 2KMnO_4 + 3H_2SO_4 \rightarrow CH_3COOH$ (**X_2**) + $CO_2 + K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 4H_2O$

3) $2CH_3COOH + Na_2CO_3 \rightarrow 2CH_3COONa$ (**X_3**) + $CO_2 + H_2O$

4) $CH_3COONa + NaOH \rightarrow CH_4$ (**X_4**) + Na_2CO_3

5) $2CH_4 \rightarrow C_2H_2 + 3H_2$

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 Определите массовые доли веществ в растворе, образовавшемся после добавления 0,69 г натрия к 9,0 мл 95%-ного водного раствора этанола (пл. 0,80 г/мл).

В первую очередь натрий реагирует с водой

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

$\nu(Na) = 0{,}69 / 23 = 0{,}03$ моль;

© МИОО, 2010 г.

$\nu(H_2O) = 9{,}0 \cdot 0{,}8 \cdot 0{,}05 / 18 = 0{,}02$ моль – недостаток. В результате реакции образуется 0,02 моль NaOH (массой $0{,}02 \cdot 40 = 0{,}80$ г), 0,01 моль H_2 и остается 0,01 моль Na, который реагирует с этанолом:

$$2Na + 2C_2H_5OH = 2C_2H_5ONa + H_2.$$

$\nu(C_2H_5ONa) = 0{,}01$ моль, $m(C_2H_5ONa) = 0{,}01 \cdot 68 = 0{,}68$ г.

$\nu(H_2) = 0{,}01 / 2 = 0{,}005$ моль.

m(р-ра) = m(Na) + m(исх.р-ра) – $m(H_2) = 0{,}69 + 9{,}0 \cdot 0{,}8 - (0{,}01 + 0{,}005) \cdot 2 = 7{,}86$ г.

$\omega(NaOH) = 0{,}80 / 7{,}86 = 0{,}102 = 10{,}2\%$;

$\omega(C_2H_5ONa) = 0{,}68 / 7{,}86 = 0{,}087 = 8{,}7\%$;

$\omega(C_2H_5OH) = 100 - 10{,}2 - 8{,}7 = 81{,}1\%$.

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 Для полного сжигания образца предельного альдегида потребовалось 24,64 л кислорода (н.у.), при этом образовалось 14,4 г воды. Установите молекулярную формулу альдегида.

$C_nH_{2n}O + (3n-1)/2\ O_2 = nCO_2 + nH_2O$

$\nu(O_2) : \nu(H_2O) = (3n-1)/2 : n$

$\nu(O_2) = 24{,}64 / 22{,}4 = 1{,}1$; $\nu(H_2O) = 14{,}4 / 18 = 0{,}8$.

$(3n-1)/2 : n = 1{,}1 : 0{,}8, \quad n = 4$.

Формула альдегида – C_4H_8O.

Ответ: C_4H_8O.

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, 2010 г.