Тренировочная работа №4
по ХИМИИ

13 мая 2011 года

11 класс

Вариант № 1

Район _____

Город (населенный пункт) _____

Школа _____

Класс _____

Фамилия _____

Имя _____

Отчество _____

© МИОО, 2011 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.

Баллы, полученные вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

© МИОО, 2011 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 Электронная конфигурация внешнего уровня элемента – $3s^2 3p^5$. Формула высшего оксида этого элемента

1) ЭО **2)** $Э_2O_5$ **3)** $Э_2O_7$ **4)** $ЭO_3$

А2 Кислотность водородных соединений элементов увеличивается в ряду

1) HF – HCl – HBr **2)** HF – H_2O – NH_3

3) H_2Se – H_2S – H_2O **4)** H_2S – PH_3 – SiH_4

А3 Ярко выраженными кислотными свойствами обладает оксид

1) хрома (II) **2)** хрома (III)

3) хрома (VI) **4)** алюминия

А4 Соединения состава $КНЭO_3$ образует каждый из двух элементов

1) азот и фосфор **2)** углерод и сера

3) хлор и бром **4)** бор и алюминий

А5 Как ковалентные связи, так и ионные связи присутствуют в веществе

1) NH_4Cl **2)** NH_3 **3)** HCl **4)** Na_2O

А6 Степень окисления +1 хлор проявляет в соединении

1) $HClO_2$ **2)** $CaCl_2$ **3)** $Ca(ClO)_2$ **4)** $Ca(ClO_3)_2$

А7 Кристаллическая решетка нитрата бария:

1) металлическая **2)** молекулярная

3) ионная **4)** атомная

© МИОО, 2011 г.

А8 В перечне веществ:

А) $NaHCO_3$

Б) $CuSO_4 \cdot 5H_2O$

В) $(CuOH)_2CO_3$

Г) $KHSO_4$

Д) $K[Al(OH)_4]$

Е) $CaHPO_4$

к кислым солям относятся

1) АГЕ **2)** АБВ **3)** ВЕ **4)** БВД

А9 Простое вещество, которое растворимо в уксусной кислоте:

1) медь **2)** сера **3)** свинец **4)** углерод

А10 С углекислым газом взаимодействует оксид

1) серы (VI) **2)** фосфора (V)

3) серебра **4)** кальция

А11 Свежеосажденный гидроксид меди (II) реагирует с каждым из двух веществ

1) Fe и $Fe(OH)_3$ **2)** HCl и NaCl

3) H_2SO_4 и NH_3 **4)** CO и CO_2

А12 Раствор сульфата железа (II) превращается в раствор хлорида железа (II) при реакции с раствором

1) $BaCl_2$ **2)** HCl **3)** NaCl **4)** $CuCl_2$

А13 Дана схема превращений:

$$Ca(NO_3)_2 \xrightarrow{+X} CaCO_3 \xrightarrow{+Y} CaCl_2.$$

Определите вещества *X* и *Y*.

1) *X* – CO_2, *Y* – NaCl **2)** *X* – K_2CO_3, *Y* – HCl

3) *X* – $BaCO_3$, *Y* – $MnCl_2$ **4)** *X* – CO, *Y* – $CuCl_2$

© МИОО, 2011 г.

A14 Простейший алкан, имеющий структурный изомер, –

1) метан **2)** этан **3)** пропан **4)** бутан

A15 Какой углеводород способен присоединить трехкратное количество хлора?

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

A16 С соляной кислотой могут реагировать

1) кетоны **2)** альдегиды

3) третичные спирты **4)** фенолы

A17 Верны ли следующие утверждения о свойствах сложных эфиров?
А. Сложные эфиры образуются при дегидратации спиртов.
Б. При гидролизе сложных эфиров образуются соединения двух различных классов.

1) верно только А **2)** верно только Б

3) верны оба утверждения **4)** оба утверждения неверны

A18 Бутан образуется при нагревании бромэтана с

1) спиртовым раствором KOH **2)** водным раствором KOH

3) натрием **4)** водородом

A19 Пропанол-2 образуется при гидратации

1) пропена **2)** пропана

3) пропина **4)** пропанола-1

A20 Укажите промежуточное вещество X в схеме превращений:

$$CH_4 \rightarrow X \rightarrow CH_3CHO$$

1) CH_3Cl **2)** C_2H_2 **3)** CH_3OH **4)** CH_3COOH

© МИОО, 2011 г.

A21 К реакциям окисления относится

1) $C_2H_4 + HCl \rightarrow C_2H_5Cl$

2) $C_6H_6 + 3H_2 \rightarrow C_6H_{12}$

3) $C_6H_5NO_2 + 3H_2 \rightarrow C_6H_5NH_2 + 2H_2O$

4) $CH_3CHO + Ag_2O \rightarrow CH_3COOH + 2Ag$

A22 Для увеличения скорости реакции $C(тв) + CO_2(г) = 2CO(г)$ необходимо

1) измельчить углерод

2) добавить CO

3) понизить общее давление

4) понизить температуру

A23 Равновесие $3Fe(тв) + 4H_2O(г) \rightleftarrows Fe_3O_4(тв) + 4H_2(г) - Q$ смещается в сторону продуктов при

1) увеличении общего давления **2)** добавлении катализатора

3) нагревании **4)** добавлении водорода

A24 При полной диссоциации 0,3 моль вещества образовалось 0,6 моль анионов. Формула вещества

1) K_2SO_4 **2)** $Ba(NO_3)_2$ **3)** H_2O_2 **4)** HNO_2

A25 Газ выделяется при взаимодействии сильной кислоты с раствором

1) K_2SO_4 **2)** K_2CO_3 **3)** KI **4)** NH_4NO_3

© МИОО, 2011 г.

A26 Одинаковую реакцию среды имеют растворы солей:

1) хлорида железа (III) и хлорида кальция
2) карбоната натрия и сульфата натрия
3) нитрата натрия и иодида бария
4) хлорида аммония и фосфата натрия

A27 Окислительно-восстановительная реакция с участием оксида серы (IV)

1) $SO_2 + H_2O_2 = H_2SO_4$
2) $SO_2 + KOH = KHSO_3$
3) $CaSO_3 + 2HCl = CaCl_2 + SO_2 + H_2O$
4) $SO_2 + BaO = BaSO_3$

A28 Перегонкой можно разделить смесь

1) песка и угля
2) гексана и бензола
3) крахмала и сахара
4) железа и меди

A29 Повышенное давление используют при получении

1) этилена из нефти
2) серной кислоты из серного ангидрида
3) чугуна из оксида железа (III)
4) метанола из синтез-газа

A30 При полном сгорании этана образовалось 40 л углекислого газа. Чему равен объем выделившихся паров воды (в литрах)? Объемы газов измерены при одинаковых условиях.

1) 20
2) 40
3) 60
4) 80

© МИОО, 2011 г.

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (B1–B10) является число или набор цифр, которое(-ый) 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 ВЕЩЕСТВА	КЛАСС (ГРУППА) СОЕДИНЕНИЙ
А) C_3H_6O	**1)** предельный одноатомный спирт
Б) C_3H_8O	**2)** алкен
В) C_6H_{10}	**3)** альдегид
Г) C_7H_8O	**4)** алкадиен
	5) фенол

Ответ:

А	Б	В	Г

© МИОО, 2011 г.

B2 Установите соответствие между уравнением окислительно-восстановительной реакции и степенью окисления элемента-восстановителя.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ ЭЛЕМЕНТА-ВОССТАНОВИТЕЛЯ
А) $Ag + 2HNO_3 = AgNO_3 + NO_2 + H_2O$	**1)** –3
Б) $4NO_2 + O_2 + 2H_2O = 4HNO_3$	**2)** 0
В) $4NH_3 + 5O_2 = 4NO + 6H_2O$	**3)** +2
Г) $2NO_2 + 2C = N_2 + 2CO_2$	**4)** +3
	5) +4
	6) +5

Ответ:

А	Б	В	Г

© МИОО, 2011 г.

B3 Установите соответствие между формулой вещества и уравнением полуреакции, протекающей на инертном аноде при электролизе водного раствора.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	УРАВНЕНИЕ ПОЛУРЕАКЦИИ НА ИНЕРТНОМ АНОДЕ
А) $Ba(OH)_2$	**1)** $2H^+ + 2e \rightarrow H_2$
Б) $CuSO_4$	**2)** $4OH^- - 4e \rightarrow O_2 + 2H_2O$
В) HNO_3	**3)** $2SO_4^{2-} - 4e \rightarrow 2SO_3 + O_2$
Г) Na_2S	**4)** $2H_2O - 4e \rightarrow O_2 + 4H^+$
	5) $2NO_3^- - 2e \rightarrow 2NO_2 + O_2$
	6) $S^{2-} - 2e \rightarrow S$

Ответ:

А	Б	В	Г

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

ФОРМУЛА СОЛИ	ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ
А) BaS	**1)** гидролизуется по катиону
Б) $MnSO_4$	**2)** гидролизуется по аниону
В) $KMnO_4$	**3)** гидролизуется и по катиону, и по аниону
Г) $(CH_3COO)_3Cr$	**4)** не гидролизуется

Ответ:

А	Б	В	Г

© МИОО, 2011 г.

B5 Установите соответствие между простым веществом и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать.

ФОРМУЛА ПРОСТОГО ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
А) Br_2	**1)** HCl, Cl_2, $CuSO_4$
Б) H_2	**2)** NaOH, HI, Al
В) Fe	**3)** Zn, S, NO
Г) O_2	**4)** CO_2, SO_2, CaO
	5) N_2, Cl_2, CuO

Ответ:

А	Б	В	Г

B6 Бутин-1 может реагировать с

1) H_2O

2) KOH

3) $KMnO_4$

4) $Cu(OH)_2$

5) Ag_2O (аммиачный раствор)

6) CH_4

Ответ:

© МИОО, 2011 г.

B7 Пропанол-2 способен взаимодействовать с

1) гидроксидом натрия

2) натрием

3) гидроксидом меди (II)

4) соляной кислотой

5) уксусной кислотой

6) бромной водой

Ответ:

B8 Характерные свойства тристеарата глицерина:

1) при обычных условиях находится в твердом состоянии

2) неограниченно смешивается с водой

3) присоединяет водород

4) гидролизуется под действием щелочей

5) окисляется раствором перманганата калия

6) растворим в неполярных органических растворителях

Ответ:

B9 Сколько граммов хлорида натрия надо прибавить к 200 г 16%-ного раствора, чтобы получить 20%-ный раствор? (Ответ представьте в виде целого числа.)

Ответ:

B10 Рассчитайте объем водорода (в литрах, при н.у.), выделившегося при растворении 11,2 г кремния в щелочи. Ответ запишите с точностью до сотых.

Ответ:

© МИОО, 2011 г.

Часть 3

Для записи ответов к заданиям этой части (С1–С5) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (С1 и т. д.), а затем полное решение. Ответы записывайте четко и разборчиво.

С1 Составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции, используя метод электронного баланса.

$$H_2CO + KMnO_4 + \ldots = CO_2 + MnSO_4 + \ldots + \ldots$$

Укажите окислитель и восстановитель.

С2 Даны растворы четырех веществ: $FeCl_3$, NaOH, H_2S, Cl_2. Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами (не больше одного уравнения на каждую пару веществ).

С3 Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$CH_3C{\equiv}CH \xrightarrow{2HCl} X_1 \xrightarrow[H_2O]{2KOH} X_2 \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} CH_3COOH \xrightarrow[h\nu]{Br_2} X_3 \xrightarrow{2NH_3} X_4$$

С4 Дихромат калия массой 14,7 г добавили к 84,8 мл 36,5%-ной соляной кислоты (плотность 1,18 г/мл), и раствор нагрели до окончания реакции. Определите массовые доли веществ в полученном растворе.

С5 Некоторый алкадиен может присоединить хлороводород, масса которого в 1,074 раза больше массы углеводорода. Установите молекулярную формулу алкадиена. Атомную массу хлора примите равной 35,5.

© МИОО, 2011 г.

Тренировочная работа №4
по ХИМИИ

13 мая 2011 года

11 класс

Вариант № 2

Район _____

Город (населенный пункт) _____

Школа _____

Класс _____

Фамилия _____

Имя _____

Отчество _____

© МИОО, 2011 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.

Баллы, полученные вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

© МИОО, 2011 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 Электронная конфигурация внешнего уровня элемента – $4s^24p^3$. Формула высшего оксида этого элемента

1) ЭО **2)** $Э_2O_5$ **3)** $Э_2O_7$ **4)** $ЭO_4$

А2 Кислотность водородных соединений элементов уменьшается в ряду

1) NH_3 – H_2O – HF **2)** HBr – HCl – HF

3) H_2O – H_2S – H_2Se **4)** SiH_4 – PH_3 – H_2S

А3 Ярко выраженными основными свойствами обладает оксид

1) алюминия **2)** бария

3) марганца (VII) **4)** бериллия

А4 Соединения состава $Ca(ЭO_3)_2$ образует каждый из двух элементов

1) азот и хлор **2)** углерод и кремний

3) сера и селен **4)** бор и алюминий

А5 Как ковалентные связи, так и водородные связи присутствуют в веществе

1) CO_2 **2)** CH_4 **3)** H_2O **4)** H_2

А6 Степень окисления +3 хлор проявляет в соединении

1) $HClO_2$ **2)** $CaCl_2$ **3)** $Ca(ClO)_2$ **4)** $Ca(ClO_3)_2$

А7 Кристаллическая решетка сульфата кальция –

1) атомная **2)** ионная

3) металлическая **4)** молекулярная

© МИОО, 2011 г.

А8 В перечне веществ:

А) $FeOHCl_2$

Б) $CuSO4·5H_2O$

В) $(CuOH)_2CO_3$

Г) KH_2PO_4

Д) $K[Al(OH)_4]$

Е) $Ca(HCO_3)_2$

к основным солям относятся

1) АВ **2)** БД **3)** ВЕ **4)** БВД

А9 Простое вещество, которое взаимодействует с раствором хлорида железа (II):

1) серебро **2)** бром **3)** свинец **4)** цинк

А10 С кислородом способен реагировать оксид

1) меди (I) **2)** алюминия **3)** азота (V) **4)** серы (VI)

А11 Соляная кислота реагирует с каждым из двух веществ

1) $AgNO_3$ и Ag

2) NaOH и NaCl

3) FeO и Fe

4) Br_2 и O_2

А12 Нитрат алюминия превращается в гидроксид алюминия при взаимодействии с

1) раствором NH_3 **2)** CuO

3) $Cu(OH)_2$ **4)** раствором CH_3OH

© МИОО, 2011 г.

A13 Дана схема превращений:

$$CuSO_4 \xrightarrow{+X} Cu \xrightarrow{+Y} Cu(NO_3)_2$$

Определите вещества *X* и *Y*.

1) *X* – Ag, *Y* – HNO_3 **2)** *X* – Fe, *Y* – $AgNO_3$

3) *X* – Zn, *Y* – $Fe(NO_3)_2$ **4)** *X* – H_2, *Y* – NO_2

A14 Изомером пропена является

1) пропан **2)** пропин

3) пропанол-1 **4)** циклопропан

A15 Какой углеводород реагирует и с водой, и с аммиачным раствором оксида серебра?

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

A16 С разбавленным раствором гидроксида натрия могут реагировать

1) третичные спирты **2)** кетоны

3) простые эфиры **4)** фенолы

A17 Верны ли следующие утверждения о свойствах жиров?
А. При гидролизе жиров образуется многоатомный спирт.
Б. Все жиры могут присоединять водород.

1) верно только А **2)** верно только Б

3) верны оба утверждения **4)** оба утверждения неверны

A18 Бутадиен можно получить в одну стадию из

1) бутена-1 **2)** пентадиена

3) бензола **4)** метана

A19 Уксусный альдегид образуется при взаимодействии ацетилена с

1) водородом **2)** гидроксидом натрия

3) водой **4)** перекисью водорода

© МИОО, 2011 г.

A20 Укажите промежуточное вещество X в схеме превращений:

$$C_2H_4 \rightarrow X \rightarrow C_2H_5OH$$

1) C_2H_2 **2)** $HOCH_2CH_2OH$

3) CH_3CHO **4)** $C_2H_4Cl_2$

A21 К реакциям замещения относится

1) $C_2H_4 + HCl \rightarrow C_2H_5Cl$ **2)** $C_6H_6 + Cl_2 \rightarrow C_6H_5Cl + HCl$

3) $2CH_4 \rightarrow C_2H_2 + 3H_2$ **4)** $CH_3CHO + Ag_2O \rightarrow CH_3COOH + 2Ag$

A22 Для увеличения скорости реакции $C(тв) + O_2(г) = CO_2(г)$ необходимо

1) добавить O_2 **2)** добавить CO_2

3) понизить температуру **4)** осветить смесь

A23 Равновесие $C_6H_{12}(ж) \rightleftarrows C_6H_6(ж) + 3H_2(г) + Q$ смещается в сторону продуктов при

1) увеличении общего давления **2)** охлаждении

3) добавлении бензола **4)** добавлении катализатора

A24 При полной диссоциации 0,2 моль вещества образовалось 0,6 моль анионов. Формула вещества

1) K_3PO_4 **2)** KNO_3 **3)** $Al_2(SO_4)_3$ **4)** H_3PO_3

A25 Газ выделяется при взаимодействии щелочи с раствором

1) HCl **2)** K_2CO_3 **3)** $Cu(NO_3)_2$ **4)** NH_4NO_3

A26 Одинаковую реакцию среды имеют растворы солей:

1) сульфида калия и сульфата калия

2) перхлората калия и бромида кальция

3) хлорида меди (II) и хлорида стронция

4) перманганата калия и фосфата калия

© МИОО, 2011 г.

A27 Окислительно-восстановительная реакция с участием фосфорной кислоты:

1) $2H_3PO_4 + Mg = Mg(H_2PO_4)_2 + H_2$
2) $P_2O_5 + 3H_2O = 2H_3PO_4$
3) $H_3PO_4 + 3NaOH = Na_3PO_4 + 3H_2O$
4) $Ca_3(PO_4)_2 + 3H_2SO_4 = 3CaSO_4 + 2H_3PO_4$

A28 Фильтрованием можно разделить смесь

1) воды и спирта
2) серебра и золота
3) воды и хлорида натрия
4) воды и карбоната кальция

A29 При производстве азотной кислоты катализатор используют на стадии

1) окисления NH_3 до NO
2) окисления NO до NO_2
3) окисления NO_2 до HNO_3
4) перегонки HNO_3

A30 При полном сгорании пропана образовалось 160 л паров воды. Чему равен объем образовавшегося углекислого газа (в литрах)? Объемы газов измерены при одинаковых условиях.

1) 40
2) 80
3) 120
4) 160

© МИОО, 2011 г.

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (B1–B10) является число или набор цифр, которое(-ый) 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 ВЕЩЕСТВА	КЛАСС (ГРУППА) СОЕДИНЕНИЙ
А) $C_4H_{10}O$	1) арен
Б) C_7H_8	2) сложный эфир
В) C_2H_7N	3) алкан
Г) $C_3H_6O_2$	4) спирт
	5) амин

Ответ:

А	Б	В	Г

© МИОО, 2011 г.

B2 Установите соответствие между уравнением окислительно-восстановительной реакции и степенью окисления элемента-окислителя.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ ЭЛЕМЕНТА-ОКИСЛИТЕЛЯ
А) $Ag + 2HNO_3 = AgNO_3 + NO_2 + H_2O$	**1)** 0
Б) $4NO_2 + O_2 + 2H_2O = 4HNO_3$	**2)** +1
В) $2N_2O + C = 2N_2 + CO_2$	**3)** +2
Г) $NO_2 + SO_2 = NO + SO_3$	**4)** +3
	5) +4
	6) +5

Ответ:

А	Б	В	Г

© МИОО, 2011 г.

B3 Установите соответствие между формулой вещества и уравнением полуреакции, происходящей на катоде при электролизе его водного раствора.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	УРАВНЕНИЕ ПОЛУРЕАКЦИИ НА КАТОДЕ
А) $BaCl_2$	**1)** $2Cl^- - 2e \rightarrow Cl_2$
Б) $CuCl_2$	**2)** $Ba^{2+} + 2e \rightarrow Ba$
В) HCl	**3)** $2H_2O + 2e \rightarrow H_2 + 2\,OH^-$
Г) Na_2SO_4	**4)** $2H^+ + 2e \rightarrow H_2$
	5) $Cu^{2+} + 2e \rightarrow Cu$
	6) $Na^+ + e \rightarrow Na$

Ответ:

А	Б	В	Г

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

ФОРМУЛА СОЛИ	ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ
А) $(CH_3COO)_3Al$	**1)** гидролизуется по катиону
Б) $Al_2(SO_4)_3$	**2)** гидролизуется по аниону
В) $KClO_3$	**3)** гидролизуется и по катиону, и по аниону
Г) NH_4NO_3	**4)** не гидролизуется

Ответ:

А	Б	В	Г

© МИОО, 2011 г.

B5 Установите соответствие между простым веществом и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать.

ФОРМУЛА ПРОСТОГО ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
А) C	**1)** H_2S, P, NaOH
Б) Cl_2	**2)** HCl, KOH, Cl_2
В) Al	**3)** CO_2, Ca, HNO_3
Г) S	**4)** H_2S, CuO, H_2O
	5) Fe, O_2, KOH

Ответ:

А	Б	В	Г

B6 Бутен-1 может реагировать с

1) H_2O

2) KOH

3) $Cu(OH)_2$

4) $KMnO_4$

5) Ag_2O (аммиачный раствор)

6) HCl

Ответ:

© МИОО, 2011 г.

B7 Разбавленный раствор щелочи взаимодействует с

1) этанолом

2) 4-метилфенолом

3) пропионовой кислотой

4) диэтиловым эфиром

5) ацетоном

6) этилацетатом

Ответ:

B8 Характерные свойства триолеата глицерина:

1) при обычных условиях находится в жидком состоянии

2) неограниченно смешивается с водой

3) реагирует с иодом

4) является сильной кислотой

5) гидролизуется под действием щелочей

6) дает синее окрашивание с гидроксидом меди (II)

Ответ:

B9 Сколько граммов нитрата кальция надо прибавить к 300 г 20%-ного раствора, чтобы получить 25%-ный раствор? (Ответ представьте в виде целого числа.)

Ответ:

B10 Рассчитайте объем водорода (в литрах, при н.у.), выделившегося при растворении 5,4 г алюминия в щелочи. Ответ запишите с точностью до сотых.

Ответ:

© МИОО, 2011 г.

Часть 3

Для записи ответов к заданиям этой части (С1–С5) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (С1 и т. д.), а затем полное решение. Ответы записывайте четко и разборчиво.

С1 Составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции, используя метод электронного баланса.

$$Fe(NO_3)_2 + Cl_2 + \ldots = Fe(OH)_3 + KCl + \ldots$$

Укажите окислитель и восстановитель.

С2 Даны растворы четырех веществ: $Cu(NO_3)_2$, NaOH, KI, HNO_3.

Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами (не больше одного уравнения на каждую пару веществ).

С3 Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$C_2H_4 \xrightarrow{HCl} X_1 \xrightarrow{Na} X_2 \xrightarrow[h\nu]{Br_2} X_3 \xrightarrow[C_2H_5OH]{KOH} X_4 \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} CH_3COOH$$

С4 Перманганат калия массой 7,9 г добавили к 101,7 мл 36,5%-ной соляной кислоты (плотность 1,18 г/мл), и раствор нагрели до окончания реакции. Определите массовые доли веществ в полученном растворе.

С5 Некоторый алкин может присоединить хлороводород, масса которого в 1,352 раза больше массы алкина. Установите молекулярную формулу алкина. Атомную массу хлора примите равной 35,5.

© МИОО, 2011 г.

Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

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

$$H_2CO + KMnO_4 + \ldots = CO_2 + MnSO_4 + \ldots + \ldots$$

Укажите окислитель и восстановитель.

Элементы ответа:

1) Составлен электронный баланс:

$4 \mid Mn^{+7} + 5e \rightarrow Mn^{+2}$

$5 \mid C^0 - 4e \rightarrow C^{+4}$

2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции:

$5H_2CO + 4KMnO_4 + 6H_2SO_4 = 5CO_2 + 4MnSO_4 + 2K_2SO_4 + 11H_2O$

3) Указаны окислитель и восстановитель:

окислитель – $KMnO_4$ (Mn^{+7}), восстановитель – H_2CO (C^0).

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	**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

© МИОО, 2011 г.

C2 Даны растворы четырех веществ: $FeCl_3$, NaOH, H_2S, Cl_2. Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами (не больше одного уравнения на каждую пару веществ).

Элементы ответа:

Написаны 4 уравнения реакций:

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

2) $2FeCl_3 + H_2S = S\downarrow + 2FeCl_2 + 2NaCl$

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

или

$NaOH + H_2S = NaHS + H_2O$

4) $2NaOH + Cl_2 = NaClO + NaCl + H_2O$

или

$6NaOH + 3Cl_2 = NaClO_3 + 5NaCl + 3H_2O$

или

$H_2S + Cl_2 = S + 2HCl$

или

$H_2S + 4Cl_2 + 4H_2O = H_2SO_4 + 8HCl$

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Правильно написаны 4 уравнения реакций	4
Правильно написаны 3 уравнения реакций	3
Правильно написаны 2 уравнения реакций	2
Правильно написаны 1 уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	4

© МИОО, 2011 г.

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

$$CH_3C{\equiv}CH \xrightarrow{2HCl} X_1 \xrightarrow[H_2O]{2KOH} X_2 \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} CH_3COOH \xrightarrow[h\nu]{Br_2} X_3 \xrightarrow{2NH_3} X_4$$

Элементы ответа:

Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме:

1) $CH_3C{\equiv}CH + 2HCl \rightarrow CH_3CCl_2CH_3$ (X_1 – $CH_3CCl_2CH_3$)

2) $CH_3CCl_2CH_3 + 2KOH \rightarrow CH_3COCH_3 + 2KCl + H_2O$ (X_2 – CH_3COCH_3)

3) $5CH_3COCH_3 + 8KMnO_4 + 12H_2SO_4 \rightarrow 5CH_3COOH + 5CO_2 + 8MnSO_4 +$
$+4K_2SO_4 + 17H_2O$

4) $CH_3COOH + Br_2 \rightarrow BrCH_2COOH + HBr$ (X_3 – $BrCH_2COOH$)

5) $BrCH_2COOH + 2NH_3 \rightarrow H_2NCH_2COOH + NH_4Br$

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Ответ правильный, полный, включает все названные элементы	5
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записаны одно уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	5

© МИОО, 2011 г.

C4 Дихромат калия массой 14,7 г добавили к 84,8 мл 36,5%-ной соляной кислоты (плотность 1,18 г/мл), и раствор нагрели до окончания реакции. Определите массовые доли веществ в полученном растворе.

Элементы ответа:

1) Найдены количества реагирующих веществ:

$n(K_2Cr_2O_7) = m / M = 14,7 / 294 = 0,05$ моль,

$n(HCl) = V(р\text{-}ра)\cdot\rho\cdot\omega / M = 84,8\cdot1,18\cdot0,365 / 36,5 = 1$ моль.

2) Записано уравнение реакции:

$K_2Cr_2O_7 + 14HCl = 3Cl_2\uparrow + 2KCl + 2CrCl_3 + 7H_2O$.

3) Рассчитан состав полученного раствора:

HCl – в избытке, расчет – по $K_2Cr_2O_7$.

$n(KCl) = 2n(K_2Cr_2O_7) = 0,1$ моль, $m(KCl) = n\cdot M = 0,1\cdot74,5 = 7,45$ г,

$n(CrCl_3) = 2n(K_2Cr_2O_7) = 0,1$ моль, $m(CrCl_3) = n\cdot M = 0,1\cdot158,5 = 15,85$ г,

$n_{ост}(HCl) = 1 - 14\cdot0,05 = 0,3$ моль, $m(HCl) = n\cdot M = 0,3\cdot36,5 = 10,95$ г,

4) Рассчитана масса раствора и определены массовые доли веществ в нем:

$m(р\text{-}ра) = m(р\text{-}ра\ HCl) + m(K_2Cr_2O_7) - m(Cl_2) = 84,8\cdot1,18 + 14,7 - 0,05\cdot3\cdot71 =$
$= 104,1$ г.

$\omega(KCl) = 7,45 / 104,1 \cdot 100\% = 7,16\%$,

$\omega(CrCl_3) = 15,85 / 104,1 \cdot 100\% = 15,23\%$,

$\omega(HCl) = 10,95 / 104,1 \cdot 100\% = 10,52\%$.

© МИОО, 2011 г.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	**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 трёх из названных выше элементов	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	4

C5 Некоторый алкадиен может присоединить хлороводород, масса которого в 1,074 раза больше массы углеводорода. Установите молекулярную формулу алкадиена. Атомную массу хлора примите равной 35,5.

Элементы ответа:

1) Написано уравнение реакции алкадиена с избытком хлороводорода:

$C_nH_{2n-2} + 2HCl \rightarrow C_nH_{2n}Cl_2$

2) Записано уравнение для соотношения масс реагирующих веществ:

$2 \cdot 36{,}5 / M(C_nH_{2n-2}) = 1{,}074$

$73 / (14n-2) = 1{,}074$

3) Найдена молекулярная формула алкадиена:

$n = 5$, C_5H_8

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	2
Правильно записан первый или второй элементы ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	2

© МИОО, 2011 г.

Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

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

$$Fe(NO_3)_2 + Cl_2 + \ldots = Fe(OH)_3 + KCl + \ldots$$

Укажите окислитель и восстановитель.

Элементы ответа:

1) Составлен электронный баланс:

1 | $Cl_2 + 2e \rightarrow 2Cl^{-1}$

2 | $Fe^{+2} - e \rightarrow Fe^{+3}$

2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции:

$2Fe(NO_3)_2 + Cl_2 + 6KOH = 2Fe(OH)_3 + 4KNO_3 + 2KCl$

3) Указаны окислитель и восстановитель:

окислитель – Cl_2 (Cl^0), восстановитель – $Fe(NO_3)_2$ (Fe^{+2}).

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	**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

© МИОО, 2011 г.

C2 Даны растворы четырех веществ: $Cu(NO_3)_2$, NaOH, KI, HNO_3.

Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами (не больше одного уравнения на каждую пару веществ).

Элементы ответа:

Написаны 4 уравнения реакций:

1) $2Cu(NO_3) + 4NaI = 2CuI\downarrow + I_2 + 4NaNO_3$

2) $Cu(NO_3)_2 + 2NaOH = Cu(OH)_2\downarrow + 2NaNO_3$

3) $NaOH + HNO_3 = NaNO_3 + H_2O$

4) $6KI + 8HNO_3 = 3I_2 + 2NO + 6KNO_3 + 4H_2O$

или

$2KI + 4HNO_3 = I_2 + 2NO_2 + 2KNO_3 + 2H_2O$

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Правильно написаны 4 уравнения реакций	4
Правильно написаны 3 уравнения реакций	3
Правильно написаны 2 уравнения реакций	2
Правильно написаны 1 уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	4

© МИОО, 2011 г.

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

$$C_2H_4 \xrightarrow{HCl} X_1 \xrightarrow{Na} X_2 \xrightarrow[h\nu]{Br_2} X_3 \xrightarrow[C_2H_5OH]{KOH} X_4 \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} CH_3COOH$$

Элементы ответа:

Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме:

1) $C_2H_4 + HCl \rightarrow C_2H_5Cl$ (X_1 – C_2H_5Cl)

2) $2C_2H_5Cl + 2Na \rightarrow CH_3CH_2CH_2CH_3 + 2NaCl$ (X_2 – $CH_3CH_2CH_2CH_3$)

3) $CH_3CH_2CH_2CH_3 + Br_2 \rightarrow CH_3CH_2CH(Br)CH_3 + HBr$

(X_3 – $CH_3CH_2CH(Br)CH_3$)

4) $CH_3CH_2CH(Br)CH_3 + KOH \rightarrow CH_3CH{=}CHCH_3 + KBr + H_2O$

(X_4 – $CH_3CH{=}CHCH_3$)

5) $5CH_3CH{=}CHCH_3 + 8KMnO_4 + 12H_2SO_4 \rightarrow 10CH_3COOH + 8MnSO_4 +$

$+4K_2SO_4 + 12H_2O$

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Ответ правильный, полный, включает все названные элементы	5
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записаны одно уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	5

© МИОО, 2011 г.

C4 Перманганат калия массой 7,9 г добавили к 101,7 мл 36,5%-ной соляной кислоты (плотность 1,18 г/мл), и раствор нагрели до окончания реакции. Определите массовые доли веществ в полученном растворе.

Элементы ответа:

1) Найдены количества реагирующих веществ:

$n(KMnO_4) = m / M = 7{,}9 / 158 = 0{,}05$ моль,

$n(HCl) = V(р\text{-}ра)\cdot\rho\cdot\omega / M = 101{,}7\cdot1{,}18\cdot0{,}365 / 36{,}5 = 1{,}2$ моль.

2) Записано уравнение реакции:

$2KMnO_4 + 16HCl = 5Cl_2\uparrow + 2KCl + 2MnCl_2 + 8H_2O$.

3) Рассчитан состав полученного раствора:

HCl – в избытке, расчет – по $KMnO_4$.

$n(KCl) = n(KMnO_4) = 0{,}05$ моль, $m(KCl) = n\cdot M = 0{,}05\cdot74{,}5 = 3{,}73$ г,

$n(MnCl_2) = n(KMnO_4) = 0{,}05$ моль, $m(MnCl_2) = n\cdot M = 0{,}05\cdot126 = 6{,}3$ г,

$n_{ост}(HCl) = 1{,}2 - 8\cdot0{,}05 = 0{,}8$ моль, $m(HCl) = n\cdot M = 0{,}8\cdot36{,}5 = 29{,}2$ г,

4) Рассчитана масса раствора и определены массовые доли веществ в нем:

$m(р\text{-}ра) = m(р\text{-}ра\ HCl) + m(KMnO_4) - m(Cl_2) = 101{,}7\cdot1{,}18 + 7{,}9 - 0{,}05\cdot5/2\cdot71 =$

$= 119{,}0$ г.

$\omega(KCl) = 3{,}73 / 119{,}0 \cdot 100\% = 3{,}13\%$,

$\omega(MnCl_2) = 6{,}3 / 119{,}0 \cdot 100\% = 5{,}29\%$,

$\omega(HCl) = 29{,}2 / 119{,}0 \cdot 100\% = 24{,}54\%$.

© МИОО, 2011 г.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	**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 трёх из названных выше элементов	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	4

C5 Некоторый алкин может присоединить хлороводород, масса которого в 1,352 раза больше массы алкина. Установите молекулярную формулу алкина. Атомную массу хлора примите равной 35,5.

Элементы ответа:

1) Написано уравнение реакции алкина с избытком хлороводорода:

$C_nH_{2n-2} + 2HCl \rightarrow C_nH_{2n}Cl_2$

2) Записано уравнение для соотношения масс реагирующих веществ:

$2 \cdot 36{,}5 / M(C_nH_{2n-2}) = 1{,}352$

$73 / (14n-2) = 1{,}352$

3) Найдена молекулярная формула алкина:

$n = 4$, C_4H_6

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	2
Правильно записан первый или второй элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	2

© МИОО, 2011 г.

Ответы к заданиям с выбором ответа

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

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

Ответы к заданиям с кратким ответом

№ задания	Ответ
B1	3145
B2	2512
B3	2446
B4	2143
B5	2513

№ задания	Ответ
B6	135
B7	245
B8	146
B9	10
B10	17,92

© МИОО, 2011 г.

Ответы к заданиям с выбором ответа

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

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

Ответы к заданиям с кратким ответом

№ задания	Ответ
B1	4152
B2	6125
B3	3543
B4	3141
B5	3125

№ задания	Ответ
B6	146
B7	236
B8	135
B9	20
B10	6,72

© МИОО, 2011 г.