Тренировочная работа №2
по ХИМИИ

24 февраля 2011 года

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.

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 Одинаковое число электронов содержат частицы

1) Mg^{2+} и Ca^{2+}

2) Ca^{2+} и Cl^{-}

3) Cl^{-} и Ne^{0}

4) Mg^{2+} и Ca^{0}

А2 Металлические свойства усиливаются в ряду

1) Ca – Mg – Be

2) Ca – Sr – Rb

3) Al – Mg – Be

4) Ba – Na – Li

А3 К основным оксидам относятся

1) Fe_2O_3, CuO, Cr_2O_3

2) FeO, Cu_2O, Cr_2O_3

3) FeO, CuO, CrO

4) Fe_2O_3, Cu_2O, CrO

А4 Окислительные свойства неметаллов ослабевают в ряду

1) N→O→F **2)** Se→S→O **3)** Cl→Br→Se **4)** P→S→Cl

© МИОО, 2010 г.

А5 По донорно-акцепторному механизму образована одна из химических связей в

1) молекуле аммиака

2) ионе гидроксония

3) молекуле воды

4) гидроксид-ионе

А6 Валентность и степень окисления углерода в муравьиной кислоте

1) IV и +2 **2)** IV и +4 **3)** IV и -4 **4)** II и +2

А7 Молекулы являются структурными единицами кристаллической решетки в веществе

1) фторид натрия

2) сульфид железа

3) карбид алюминия

4) сероводород

А8 Кислотными оксидами являются

1) K_2O, CaO, Al_2O_3

2) Mn_2O_7, CrO_3, Cl_2O_7

3) CO_2, CO, SO_3

4) NO, NO_2, N_2O_5

А9 Медь может реагировать с

1) хлором

2) раствором хлорида цинка

3) холодной соляной кислотой

4) водой

© МИОО, 2010 г.

A10 И с водой, и с углекислым газом может реагировать

1) оксид железа(III)
2) оксид кальция
3) оксид алюминия
4) оксид кремния

A11 Серная кислота реагирует с

1) хлоридом бария и карбонатом натрия
2) гидроксидом натрия и сульфатом бария
3) гидросульфатом натрия и хлоридом меди(II)
4) карбонатом натрия и оксидом кремния(IV)

A12 Металл образуется при нагревании

1) нитрата меди(II)
2) малахита
3) нитрата натрия
4) нитрата ртути(II)

A13 В цепочке превращений $Fe \to X \to Y \to Fe_2O_3$ веществами X и Y соответственно являются:

1) хлорид железа(II) и гидроксид железа(II)
2) хлорид железа(III) и гидроксид железа(III)
3) оксид железа(II) и гидроксид железа(II)
4) оксид железа(II) и гидроксид железа(II)

© МИОО, 2010 г.

A14 Геометрическими изомерами являются

1) н-пентан и 2,2-диметилпропан
2) *цис*-1,2дихлорбутен-2 и *транс*- 1,2дихлорбутен-2
3) 3-метилбутин-1 и пентадиен-1,3
4) 2,4-диметилпентанол-3 и 2,4-диметилпентанол-1

A15 Водный раствор перманганата калия обесцвечивают оба вещества смеси

1) изопрен и циклогексан
2) циклопентен и октан
3) гептен-2 и 2,2-диметилпропан
4) ацетилен и бутадиен-1,3

A16 С фенолом **реагирует**:

1) гидроксид натрия
2) уксусная кислота
3) гидрокарбонат натрия
4) соляная кислота

A17 Уксусная кислота при определенных условиях реагирует с

1) фенолом
2) хлором
3) ацетатом натрия
4) пропаналем

© МИОО, 2010 г.

A18 Этилен в лаборатории можно получить взаимодействием

1) карбида алюминия с водой
2) гидрирования этаналя
3) этилхлорид с водным раствором щёлочи
4) этилхлорид со спиртовым раствором щёлочи

A19 Этиленгликоль в лаборатории получается при взаимодействии

1) этанола с водным раствором щелочи
2) этилена с водой
3) этилена с водным раствором перманганата калия
4) этилена с водным раствором щелочи

A20 В схеме превращений:

$$Al_4C_3 \rightarrow X \rightarrow \text{хлорметан}$$

веществом X является

1) ацетилен 2) этилен 3) метанол 4) метан

A21 Реакцией присоединения является

1) $C_2H_6 + Cl_2 \xrightarrow{h\nu}$
2) $C_2H_2 + H_2O \xrightarrow{HgSO_4}$
3) $C_6H_6 + HNO_{3конц} \xrightarrow{H_2SO_{4конц.}}$
4) $C_2H_6 \xrightarrow{Ni,\ t,\ P} C_2H_4 + H_2$

© МИОО, 2010 г.

A22 Скорость гомогенной реакции 2A + B → C увеличится в 4 раза, если

1) концентрацию вещества A увеличить в 2 раза, а концентрацию вещества B оставить прежней
2) концентрацию вещества B увеличить в 2 раза, а концентрацию вещества A оставить прежней
3) концентрацию вещества A увеличить в 2 раза, а концентрацию вещества B уменьшить в 2 раза
4) концентрацию вещества A увеличить в 4 раза, а концентрацию вещества B уменьшить в 4 раза

A23 Увеличить выход продукта в реакции $C_3H_6(г) + H_2(г) \rightleftharpoons C_3H_8(г) - Q$ можно,

1) понизив температуру
2) применив катализатор
3) понизив концентрацию водорода
4) повысив давление

A24 Электролитами **не являются**

1) ацетат натрия, гидроксид натрия, бензоат натрия
2) этанол, хлорид кальция, сульфат бария
3) глюкоза, метанол, глицерин
4) сульфат цинка, сахароза, муравьиная кислота

A25 Реакция обмена, в результате которой образуется осадок, - это реакция между

1) H_2SO_4 и KOH
2) NaOH и H_2SO_4
3) Na_2S и HCl
4) $AgNO_3$ и $BaCl_2$

© МИОО, 2010 г.

A26 Щелочную реакцию среды имеет раствор

1) хлорида алюминия
2) пропионата калия
3) сульфата натрия
4) нитрата серебра

A27 В реакции $TiCl_4 + 4Na = 4NaCl + Ti$ число электронов, принятых окислителем, равно

1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

A28 Ионы этого металла окрашивают пламя горелки в желто-зеленый цвет, при взаимодействии с сульфат-анионами дают белый осадок, не растворимый в азотной кислоте. Этот металл

1) медь 2) кальций 3) барий 4) стронций

A29 Основным промышленным способом получения серной кислоты является

1) окисление оксида серы(IV) кислородом до оксида серы(VI)
2) каталитическое окисление оксида серы(IV) кислородом воздуха до оксида серы(VI) с последующим поглощением его серной кислотой
3) окисление оксида серы(IV) кислородом до оксида серы(VI) с последующим растворением его в воде
4) обжиг пирита с последующим окислением выделяющегося сернистого газа и растворением продуктов окисления в воде

A30 Количество энергии, которое выделится при взрыве смеси 10 л водорода и 4 л кислорода в соответствии с термохимическим уравнением реакции $H_2 + 0{,}5O_2 = H_2O + 241{,}8$ кДж

1) 107,9 кДж 2) 43,2 кДж 3) 86,4 кДж 4) 215,8 кДж

© МИОО, 2010 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 классом неорганических веществ и формулой вещества

КЛАСС ВЕЩЕСТВ	ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА
А) основный оксид	1) MgO
Б) кислота	2) ZnO
В) кислая соль	3) Cl_2O_7
Г) основание	4) KH_2PO_4
	5) $Cu(OH)_2$
	6) H_3PO_4

Ответ:

А	Б	В	Г

© МИОО, 2010 г.

B2 Установите соответствие между формулой вещества и степенью окисления хлора в нём.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ ХЛОРА
А) $Ca(ClO_3)_2$	**1)** –1
Б) $KClO_4$	**2)** 0
В) $Ca(ClO)_2$	**3)** +1
Г) Cl_2O	**4)** +3
	5) +5
	6) +7

Ответ:

А	Б	В	Г

B3 Установите соответствие между формулой вещества и продуктами электролиза его водного раствора

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА ВОДНОГО РАСТВОРА
А) KF	**1)** Ag, N_2
Б) KNO_3	**2)** Ag, O_2
В) $Ni(NO_3)_2$	**3)** H_2, O_2
Г) $AgNO_3$	**4)** Ni, H_2, HNO_3
	5) H_2, NO_2, O_2
	6) KOH, H_2, F_2

Ответ:

А	Б	В	Г

© МИОО, 2010 г.

B4 Установите соответствие между названием вещества и продуктами его гидролиза

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ ГИДРОЛИЗА
А) сульфид хрома(III)	**1)** SO_2
Б) карбид алюминия	**2)** CO_2
В) ацетиленид кальция	**3)** H_2S
Г) силицид магния	**4)** CH_4
	5) SiH_4
	6) C_2H_2
	7) SiO_2

Ответ:

А	Б	В	Г

B5 Установите соответствие между исходными веществами и продуктами реакции между ними.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ, содержащие железо
А) $Fe + Cl_2 \rightarrow$	**1)** Fe_2O_3
Б) $FeCl_3 + AgNO_3 \rightarrow$	**2)** $FeCl_3$
В) $Fe(NO_3)_3 \xrightarrow{t}$	**3)** $Fe(NO_3)_3$
Г) $Fe_2O_3 + Al \xrightarrow{t}$	**4)** Fe
	5) $FeCl_2$

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 Для циклогексана и гексана характерны

1) наличие геометрических изомеров
2) наличие атомов углерода в sp^2-гибридном состоянии
3) реакции замещения
4) наличие только σ– связей в молекуле
5) реакции горения
6) реакции гидрогалогенирования

Ответ:

B7 Этанол взаимодействует с

1) уксусной кислотой
2) хлоридом натрия
3) гидроксидом натрия
4) натрием
5) гидроксидом меди(II)
6) бромоводородом

Ответ:

© МИОО, 2010 г.

B8 Для глюкозы характерны реакции

1) этерификации
2) гидролиза
3) восстановление
4) взаимодействие с гидроксидом меди(II)
5) полимеризации
6) дегидратации

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 70 г 10%-ного раствора сульфата натрия добавили 30 г воды. Массовая доля соли в полученном растворе равна_____ %.

Ответ:

B10 Объем метана (н.у.), который можно получить из 36 г карбида алюминия, равен _____ л. (Ответ запишите с точностью до десятых).

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 Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:

$$NH_3 + \ldots + H_2SO_4 \rightarrow N_2 + MnSO_4 + \ldots + H_2O$$

Определите окислитель и восстановитель.

C2 Даны вещества: цинк, концентрированный раствор гидроксида натрия, водород, сера. Напишите уравнения четырёх возможных реакций между этими веществами.

© МИОО, 2010 г.

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

$$Al_4C_3 \xrightarrow{HCl} X_1 \xrightarrow{Cl_2} CH_3Cl \xrightarrow{Na} X_2 \longrightarrow C_2H_4 \xrightarrow{KMnO_4} \text{этиленгликоль}$$

Укажите условия их протекания.

C4 К 294,0 г 5%-ного раствора серной кислоты добавили 261,0 г 20%-ного раствора нитрата бария. Определите массовую долю азотной кислоты в образовавшемся растворе.

C5 При взаимодействии 15 г предельной одноосновной карбоновой кислоты с избытком раствора гидрокарбоната натрия выделился углекислый газ объемом 5,6 л (н.у.). Определите молекулярную формулу кислоты.

© МИОО, 2010 г.

Тренировочная работа №2
по ХИМИИ

24 февраля 2011 года

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.

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 Электронная конфигурация $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ соответствует частицам

1) S^0 и S^{2-}

2) S^{2-} и Mg^{2+}

3) Mg^{2+} и Ca^{2+}

4) K^+ и S^{2-}

А2 Неметаллические свойства наиболее выражены у вещества

1) Si **2)** Ge **3)** P **4)** As

А3 В ряду элементов Ba – Sr – Ca не изменяется

1) восстановительная способность простых веществ

2) радиус атома

3) число валентных электронов

4) число энергетических уровней

А4 В ряду элементов Cl – S – P возрастает

1) окислительная способность простых веществ

2) радиус атома

3) электроотрицательность

4) максимально возможная степень окисления в соединениях

А5 Энергия связи возрастает в ряду

1) HI→HBr→HCl **2)** HF→HCl→HBr

3) HF→H_2O→HCl **4)** HCl→HBr→HI

© МИОО, 2010 г.

А6 Валентность и степень окисления углерода в циановодороде

1) IV и -4 **2)** II и +4 **3)** IV и +2 **4)** II и +2

А7 Атомы образуют кристаллическую решетку в веществе

1) хлорид калия

2) сероводород

3) оксид кремния(IV)

4) оксид кальция

А8 Основные оксиды могут быть образованы элементами

1) K, Ca, Al

2) Mg, Ca, Ba

3) Ca, Si, Ba

4) Mg, Ge, Zn

А9 С разбавленной серной кислотой может реагировать

1) цинк **2)** медь **3)** серебро **4)** ртуть

А10 И с кислотой, и с щелочью может реагировать

1) оксид серы(IV)

2) оксид кальция

3) оксид кремния(IV)

4) оксид алюминия

А11 Раствор гидроксида бария реагирует с

1) карбонатом бария и гидроксидом натрия

2) гидроксидом натрия и углекислым газом

3) углекислым газом и серной кислотой

4) серной кислотой и оксидом бария

© МИОО, 2010 г.

A12 Под действием концентрированной щелочи при нагревании выделяется газ из раствора

1) сульфита натрия
2) хлорида аммония
3) нитрата калия
4) карбоната натрия

A13 В цепочке превращений $NH_3 \xrightarrow{HCl} X \xrightarrow{NaOH} Y$ веществами X и Y соответственно являются

1) хлор и аммиак
2) хлорид аммония и аммиак
3) оксид азота(II) и хлороводород
4) хлор и хлорид аммония

A14 Геометрическая изомерия характерна для

1) 1-хлорпропена-1
2) пропена
3) 2,3-диметилбутена-2
4) бутина-1

A15 Оба вещества при определенных условиях могут вступать в реакцию присоединения

1) дивинилбензол и пентан
2) бензол и циклопропан
3) гексан и бутин-1
4) изооктан и бутадиен

© МИОО, 2010 г.

A16 С предельными одноатомными спиртами **не реагирует**

1) натрий
2) бромоводород
3) гидроксид натрия
4) этанол

A17 Формальдегид реагирует с

1) гидроксидом меди(II)
2) уксусной кислотой
3) гексаном
4) алюминием

A18 Бензол в лаборатории можно получить взаимодействием

1) циклогексана и серной кислоты
2) бензоата натрия и щелочи
3) углерода и водорода
4) этилена и серной кислоты

A19 Муравьиная кислота образуется в реакции

1) хлорметана и водного раствора щёлочи
2) восстановления формальдегида
3) формиата натрия с разбавленной серной кислотой
4) щелочного гидролиза метилформиата

© МИОО, 2010 г.

A20 В схеме превращений:

бензол $\rightarrow X \rightarrow$ бензойная кислота

веществом X является

1) нитробензол
2) фенол
3) диметилбензол
4) толуол

A21 Реакцией замещения является

1) $C_2H_6 + Cl_2 \xrightarrow{h\nu} C_2H_5Cl + HCl$
2) $C_2H_6 \xrightarrow{Ni,\ t,\ P} C_2H_4 + H_2$
3) $3C_2H_2 \xrightarrow{кат.t} C_6H_6$
4) $C_2H_2 + H_2O \xrightarrow{Hg^{2+}} CH_3COH$

A22 При увеличении давления в 3 раза в системе $2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3$ скорость реакции

1) увеличится в 6 раз
2) увеличится в 9 раз
3) увеличится в 18 раз
4) увеличится в 27 раз

© МИОО, 2010 г.

A23 Давление **не влияет** на равновесие в реакции

1) $N_2(г) + 3H_2(г) \rightleftarrows 2NH_3(г)$
2) $Fe_3O_4(тв.) + CO(г) \rightleftarrows 3FeO(тв.) + CO_2(г)$
3) $C(тв.) + H_2O(г) \rightleftarrows H_2(г) + CO(г)$
4) $C_2H_4(г) + H_2(г) \rightleftarrows C_2H_6(г)$

A24 Двухзарядные катионы образуются при диссоциации

1) H_2SO_4 2) Na_2CO_3 3) $Cu(NO_3)_2$ 4) $Fe_2(SO_4)_3$

A25 Вещества, которые **не могут** существовать в растворе совместно

1) $MgSO_4$, $CuCl_2$, KNO_3
2) HCl, $Ba(NO_3)_2$, $AgNO_3$
3) H_2SO_4, CH_3COOH, KBr
4) $NaOH$, KNO_3, $CaCl_2$

A26 Лакмус окрашивается в красный цвет в растворе

1) нитрата цинка
2) сульфита натрия
3) сульфата лития
4) нитрата натрия

A27 В уравнении реакции $H_2 + GeO_2 \rightarrow H_2O + Ge$ коэффициент перед формулой восстановителя равен

1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

A28 Ионы этого металла окрашивают пламя горелки в желто-зеленый цвет, при взаимодействии с сульфат-анионами дают белый кристаллический осадок, не растворимый в азотной кислоте. Этот металл

1) серебро 2) кальций 3) цинк 4) барий

© МИОО, 2010 г.

A29 Аммиак в промышленности получают

1) восстановлением оксида азота(II)
2) восстановлением азотной кислоты
3) взаимодействием азота и водорода
4) взаимодействием щелочи и солей аммония

A30 При сжигании 11,2 г железа в хлоре выделилось 80 кДж теплоты. Термохимическое уравнение реакции сгорания железа в хлоре

1) $2Fe + 3Cl_2 = 2FeCl_3 + 400$ кДж
2) $2Fe + 3Cl_2 = 2FeCl_3 + 200$ кДж
3) $2Fe + 3Cl_2 = 2FeCl_3 + 800$ кДж
4) $2Fe + 3Cl_2 = 2FeCl_3 + 600$ кДж

© МИОО, 2010 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 общей формулой вещества и классом органических веществ

ФОРМУЛА	КЛАСС ВЕЩЕСТВ
А) C_4H_8	1) простые эфиры
Б) C_4H_8O	2) Арены
В) $C_4H_8O_2$	3) Алкадиены
Г) C_3H_8O	4) Алкены
	5) карбоновые кислоты
	6) Альдегиды
	7) Дисахариды

Ответ:

А	Б	В	Г

© МИОО, 2010 г.

B2 Установите соответствие между формулой вещества и степенью окисления хрома в нём

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ ХРОМА
А) $CrCl_3$	**1)** +2
Б) $[Cr(NH_3)_3]Cl_3$	**2)** +3
В) $Cr(OH)_2$	**3)** +4
Г) $K_2Cr_2O_7$	**4)** +6
	5) +7

Ответ:

А	Б	В	Г

B3 Установите соответствие между формулой вещества и продуктами электролиза его водного раствора, выделяющимися на аноде

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА ВОДНОГО РАСТВОРА
А) $AgNO_3$	**1)** Ag
Б) $CaBr_2$	**2)** O_2
В) K_3PO_4	**3)** H_2
Г) NaF	**4)** Br_2
	5) NO_2
	6) F_2

Ответ:

А	Б	В	Г

© МИОО, 2010 г.

B4 Установите соответствие между названием вещества и продуктами его гидролиза

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ ГИДРОЛИЗА
А) сульфид алюминия	**1)** серная кислота и гидроксид алюминия
Б) хлорид фосфора(V)	**2)** фосфорная кислота и соляная кислота
В) метилацетат	**3)** сульфат алюминия и гидроксид алюминия
Г) метилат калия	**4)** сероводород и гидроксид алюминия
	5) метанол и уксусная кислота
	6) метанол и гидроксид калия
	7) метан и гидроксид калия

Ответ:

А	Б	В	Г

© МИОО, 2010 г.

B5 Установите соответствие между исходными веществами и продуктами реакции между ними

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА	**ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ**
А) $Cu + O_2 \rightarrow$	**1)** $CuCl_2$
Б) $CuO + HCl \rightarrow$	**2)** CuO
В) $CuCl_2 + NaOH \rightarrow$	**3)** Cu_2O
Г) $Cu(OH)_2 + HCOH \xrightarrow{t}$	**4)** CO_2
	5) $Cu(OH)_2$

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 Для бензола и для бутадиена-1,3 характерны

1) реакции замещения

2) sp^2-гибридизация атомов углерода

3) хорошая растворимость в воде

4) обесцвечивание раствора перманганата калия

5) Горючесть

6) наличие в молекуле сопряжённой электронной системы

Ответ:

© МИОО, 2010 г.

B7 Для этаналя характерны

1) реакция нейтрализации

2) реакция «серебряного зеркала»

3) реакция с уксусной кислотой

4) взаимодействие с щелочными металлами

5) каталитическое гидрирование

6) окисление гидроксидом меди(II)

Ответ:

B8 Аминокислоты в водном растворе

1) не диссоциируют на ионы

2) образуют биполярные ионы

3) реагируют с хлоридом натрия

4) реагируют с щелочами

5) реагируют с кислотами

6) реагируют с толуолом

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 Для приготовления 500 г 10 %-ного раствора гидроксида натрия взяли 25%-ный раствор. Масса взятого 25% -ного раствора гидроксида натрия равна_____ г. (Запишите число с точностью до целых).

Ответ:

© МИОО, 2010 г.

B10 Объем водорода (н.у.), затраченного на восстановление 880 г этаналя в соответствующий спирт, равен _____ л. (Ответ запишите с точностью до целых).

Ответ:

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.

C1 Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:

$$CrCl_3 + HClO_{3\ (конц.)} + H_2O = H_2Cr_2O_7 + \ldots$$

Определите окислитель и восстановитель

C2 Даны вещества: оксид алюминия, концентрированный раствор гидроксида натрия, соляная кислота, углерод (кокс).

Напишите уравнения четырёх возможных реакций между этими веществами.

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

$$C_6H_{14} \xrightarrow{Ni} C_6H_6 \xrightarrow{Cl_2, FeCl_3} X_1 \xrightarrow{2NaOH} C_6H_5ONa \xrightarrow{CO_2+H_2O} X_2 \xrightarrow{Br_{2\,вод.р-ра}} X_3$$

Укажите условия их протекания.

C4 В 500 мл 25%-ного раствора гидроксида натрия (плотностью 1,28 г/мл) полностью поглощён углекислый газ объёмом 67,2 л (при н.у.). Определить массовые доли веществ в полученном растворе.

C5 При нагревании 55,5 г предельного одноатомного спирта с концентрированной серной кислотой образовалось 16,8 л газообразного непредельного углеводорода (н.у.). Определите молекулярную формулу спирта.

© МИОО, 2010 г.

Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

C1 Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:

$$NH_3 + \ldots + H_2SO_4 \rightarrow N_2 + MnSO_4 + \ldots + H_2O$$

Определите окислитель и восстановитель.

Элементы ответа:

1) Составлен электронный баланс:

$$\begin{array}{r|l} 5 & N^{-3} - 6\bar{e} \rightarrow N_2^{0} \\ 6 & Mn^{+7} + 5\bar{e} \rightarrow Mn^{+2} \end{array}$$

2) Определено пропущенное вещество и расставлены коэффициенты в уравнении реакции:

$$10NH_3 + 6KMnO_4 + 9H_2SO_4 \rightarrow 5N_2 + 6MnSO_4 + 3K_2SO_4 + 24H_2O$$

3) Указано, что азот в степени окисления -3 (или аммиак за счет азота в степени окисления -3) является восстановителем, а марганец в степени окисления +7 (или перманганат калия за счет марганца в степени окисления +7) – окислителем.

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
Допущена ошибка только в одном из элементов	2
Допущена ошибка в двух элементах	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	3

C2 Даны вещества: цинк, концентрированный раствор гидроксида натрия, водород, сера. Напишите уравнения четырёх возможных реакций между этими веществами.

Элементы ответа:

Написаны четыре уравнения возможных реакций между указанными веществами:

1) $Zn + S = ZnS$

2) $Zn + 2KOH + 2H_2O = Na_2[Zn(OH)_4] + 3H_2$

3) $H_2 + S = H_2S$

© МИОО, 2010 г.

4) $S + 6KOH = 2K_2S + K_2S_2O_3 + 3H_2O$ (кипячение)

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

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

$$Al_4C_3 \xrightarrow{HCl} X_1 \xrightarrow{Cl_2} CH_3Cl \xrightarrow{Na} X_2 \longrightarrow C_2H_4 \xrightarrow{KMnO_4} \text{этиленгликоль}$$

Укажите условия их протекания.

Элементы ответа:

Приведены уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:

1) $Al_4C_3 + 12HCl \rightarrow 4AlCl_3 + 3CH_4$

2) $CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{h\nu} CH_3Cl + HCl$

3) $2CH_3Cl + 2Na \xrightarrow{Ni,\ P,\ t} C_2H_6 + 2NaCl$

4) $C_2H_6 \xrightarrow{Ni,\ t} C_2H_4 + H_2$

5) $3C_2H_4 + 2KMnO_4 + 4H_2O \rightarrow 3HOCH_2\text{-}CH_2OH + 2MnO_2\downarrow + 2KOH$

© МИОО, 2010 г.

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

C4 К 294,0 г 5%-ного раствора серной кислоты добавили 261,0 г 20%-ного раствора нитрата бария. Определите массовую долю азотной кислоты в образовавшемся растворе.

Элементы ответа:

1) Составлено уравнение реакции:

$H_2SO_4 + Ba(NO_3)_2 = BaSO_4\downarrow + 2HNO_3$

2) Рассчитаны количества вещества реагирующих веществ и масса продукта реакции :

$m(H_2SO_4) = m(\text{р-ра } H_2SO_4) \cdot \omega(H_2SO_4) = 294{,}0 \cdot 0{,}05 = 14{,}7$ (г)

$n(H_2SO_4) = m(H_2SO_4) : M(H_2SO_4) = 14{,}7 : 98 = 0{,}15$ (моль)

$m(Ba(NO_3)_2) = m(\text{р-ра } Ba(NO_3)_2) \cdot \omega(Ba(NO_3)_2) = 261 \cdot 0{,}2 = 52{,}2$ (г)

$n(Ba(NO_3)_2) = m(Ba(NO_3)_2) : M(Ba(NO_3)_2) = 52{,}2 : 261 = 0{,}2$ (моль)

1 моль H_2SO_4 – 1 моль $Ba(NO_3)_2$ по уравнению

0,15 моль H_2SO_4 – 0,2 моль $Ba(NO_3)_2$ – по условию

$Ba(NO_3)_2$ в избытке

$n(BaSO_4) = n(H_2SO_4) = 0{,}15$ (моль)

$m(BaSO_4) = n(BaSO_4) \cdot M(BaSO_4) = 0{,}15 \cdot 233 = 34{,}95$ (г)

$n(HNO_3) = 2 \cdot 0{,}15 = 0{,}3$ (моль) – образовалось

$m(HNO_3) = n(HNO_3) \cdot M(HNO_3) = 0{,}3 \cdot 63 = 18{,}9$ (г)

3) Рассчитана масса раствора:

$m(\text{раствора}) = m(\text{р-ра } H_2SO_4) + m(\text{р-ра } Ba(NO_3)_2) - m(BaSO_4) =$

© МИОО, 2010 г.

$= 294{,}0 + 261{,}0 - 34{,}95 = 520{,}5$ (г)

4) Найдена массовая доля кислоты в растворе:

$\omega(HNO_3) = m(HNO_3) : m(\text{раствора}) = 18{,}9 : 520{,}5 = 0{,}0363$, или 3,63%

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 При взаимодействии 15 г предельной одноосновной карбоновой кислоты с избытком раствора гидрокарбоната натрия выделился углекислый газ объемом 5,6 л (н.у.). Определите молекулярную формулу кислоты.

Элементы ответа:

1) Составлено уравнение реакции в общем виде, вычислено количество вещества газа и рассчитана молярная масса кислоты:

$C_nH_{2n+1}COOH + NaHCO_3 = C_nH_{2n+1}COONa + H_2O + CO_2$

$n(CO_2) = 5{,}6 : 22{,}4 = 0{,}25$ моль

$n(CO_2) = n(C_nH_{2n+1}COOH) = 0{,}25$ моль

$M(C_nH_{2n+1}COOH) = 15 / 0{,}25 = 60$ г/моль

2) Установлена молекулярная формула кислоты:

$M(C_nH_{2n+1}COOH) = 12n + 2n + 1 + 45 = 60$

$14n + 46 = 60$

$14n = 14$

$n = 1$

Ответ: молекулярная формула кислоты CH_3COOH

© МИОО, 2010 г.

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 элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	2

© МИОО, 2010 г.

Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

C1 Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:

$$CrCl_3 + HClO_{3\,(конц.)} + H_2O = H_2Cr_2O_7 + \ldots$$

Определите окислитель и восстановитель

Элементы ответа:
1) Составлен электронный баланс:

$$2 \left| \begin{array}{l} Cr^{+3} - 3\bar{e} \rightarrow Cr^{+5} \\ Cl^{+5} + 6\bar{e} \rightarrow Cl^{-1} \end{array} \right.$$

2) Определено пропущенное вещество и расставлены коэффициенты в уравнении реакции:

$2CrCl_3 + HClO_{3\,(конц.)} + 4H_2O = H_2Cr_2O_7 + 7HCl\uparrow$

3) Указано, что хлор в степени окисления +5 (хлорноватая кислота за счёт хлора +5) является окислителем, а хром в степени окисления +3 (или хлорид хрома(III) за счёт хрома +3) – восстановителем.

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
Допущена ошибка только в одном из элементов	2
Допущена ошибка в двух элементах	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	3

C2 Даны вещества: оксид алюминия, концентрированный раствор гидроксида натрия, соляная кислота, углерод (кокс).

Напишите уравнения четырёх возможных реакций между этими веществами.

Элементы ответа:
Написаны четыре уравнения возможных реакций между указанными веществами:

1) $NaOH + HCl = NaCl + H_2O$

2) $Al_2O_3 + 2NaOH + 3H_2O = 2Na[Al(OH)_4]$

© МИОО, 2010 г.

3) $Al_2O_3 + Na_2CO_3 = 2NaAlO_2 + CO_2$ (при сплавлении)

4) $2Al_2O_3 + 9C = Al_4C_3 + 6CO$ (при высокой температуре)

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

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

$$C_6H_{14} \xrightarrow{Ni} C_6H_6 \xrightarrow{Cl_2, FeCl_3} X_1 \xrightarrow{2NaOH} C_6H_5ONa \xrightarrow{CO_2+H_2O} X_2 \xrightarrow{Br_{2\,вод.р-ра}} X_3$$

Укажите условия их протекания.

Элементы ответа:
Приведены уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:

1) $C_6H_{14} \xrightarrow{Ni\,t^o} C_6H_6 + 4H_2$

2) $C_6H_6 + Cl_2 \xrightarrow{Cl_2, FeCl_3\ t} C_6H_5Cl + HCl$

3) $C_6H_5Cl + 2NaOH_{конц} \xrightarrow{t} C_6H_5ONa + NaCl$

4) $C_6H_5ONa + CO_2 + H_2O \xrightarrow{t} C_6H_5OH + NaHCO_3$

5) $C_6H_5OH + 3Br_{2(водн.\ р\text{-}р)} \rightarrow C_6H_5(Br)_3OH + 3HBr$

© МИОО, 2010 г.

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

C4 В 500 мл 25%-ного раствора гидроксида натрия (плотностью 1,28 г/мл) полностью поглощён углекислый газ объёмом 67,2 л (при н.у.). Определить массовые доли веществ в полученном растворе.

Элементы ответа:

1) Составлены уравнения химических реакций:

$2NaOH + CO_2 = Na_2CO_3 + H_2O$

$Na_2CO_3 + H_2O + CO_2 = 2NaHCO_3$

2) Рассчитаны количества вещества реагентов:

m(NaOH)= 500 · 1,28 · 0,25 = 160(г)

n(NaOH) = 160/40 = 4 (моль)

$n(CO_2)$ = 67,2 : 22,4 = 3 (моль)

NaOH израсходуется полностью

$n_1(CO_2)$ = n(NaOH) : 2 = 4 : 2 = 2 (моль)

$n_2(CO_2) = n(CO_2) - n_1(CO_2)$ = 1 (моль)

3) Рассчитаны количества вещества и массы продуктов реакции:

$n_1(Na_2CO_3) = n_1(CO_2)$ = 2 (моль)

$n_2(Na_2CO_3) = n_2(CO_2)$ = 1 (моль)

Na_2CO_3 в избытке

$n(Na_2CO_3) = n_1(Na_2CO_3) - n_2(Na_2CO_3)$ = 2 – 1 = 1 (моль)

$n(NaHCO_3) = 2 \cdot n_2(CO_2)$ = 2 (моль)

$m(Na_2CO_3)$ = 106 · 1 = 106 (г)

© МИОО, 2010 г.

$m(NaHCO_3)$ = 84 · 2 = 168 (г)

4) Рассчитаны массовые доли растворённых веществ

m(р-ра) = 500 · 1,28 + 44 · 3 = 640 + 132 = 772 (г)

$\omega(Na_2CO_3)$ = 106 : 772 = 0,1373 (13,73%)

$\omega(NaHCO_3)$ = 168 : 772 = 0,2176 (21,76%)

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 При нагревании 55,5 г предельного одноатомного спирта с концентрированной серной кислотой образовалось 16,8 л газообразного непредельного углеводорода (н.у.). Определите молекулярную формулу спирта.

Элементы ответа:

$$C_nH_{2n+1}OH \xrightarrow[t]{H_2SO_4\ \text{конц}} C_nH_{2n} + H_2O$$

1) Определено количество вещества алкена, равное количеству вещества спирта:

$n(C_nH_{2n})$ = 16,8 /22,4 = 0,75 моль

2) Определены молярная масса спирта и его молекулярная формула:

$M(C_nH_{2n+1}OH)$ = m/n = 55,5/ 0,75 = 74 г/моль

12n +2n+1+17 = 74

14n = 56

n = 4

Ответ: C_4H_9OH

© МИОО, 2010 г.

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 элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	2

© МИОО, 2010 г.

Ответы к заданиям с выбором ответа

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

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

Ответы к заданиям с кратким ответом

№ задания	Ответ
B1	1645
B2	5633
B3	3342
B4	3465
B5	2314

№ задания	Ответ
B6	345
B7	146
B8	134
B9	7
B10	16,8

© МИОО, 2010 г.

Ответы к заданиям с выбором ответа

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

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

Ответы к заданиям с кратким ответом

№ задания	Ответ
B1	4651
B2	2214
B3	2422
B4	4256
B5	2153

№ задания	Ответ
B6	256
B7	256
B8	245
B9	200
B10	448

© МИОО, 2010 г.