Диагностическая работа №2
по ХИМИИ

14 апреля 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 Ион Fe^{3+} имеет электронную конфигурацию $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$. Такую же электронную конфигурацию имеет ион

1) Ti^{2+} **2)** Mn^{4+} **3)** Cr^{3+} **4)** Mn^{2+}

А2 Элементом, высший оксид которого проявляет наиболее сильные кислотные свойства, является

1) Углерод **2)** Сера **3)** Мышьяк **4)** Алюминий

А3 Хромовой кислоте соответствует оксид

1) Cr_2O_3 **2)** CrO_2 **3)** CrO_3 **4)** CrO

А4 Окислительные свойства элементов ослабевают в ряду

1) Cl–Br–Se–As **2)** Br–I–Te–Se

3) Te–Se–S–O **4)** Si–P–S–Cl

А5 Наиболее прочной является молекула

1) O_2 **2)** N_2 **3)** Cl_2 **4)** I_2

А6 Высшую степень окисления марганец проявляет в соединении

1) K_2MnO_4 **2)** $MnSO_4$ **3)** $Mn_3(PO_4)_2$ **4)** Mn_2O_7

А7 Молекулярный тип кристалла в твердом состоянии имеют

1) Вода и фторид кальция **2)** Бром и водород

3) Ртуть и алюминий **4)** Поваренная соль и кремнезем

А8 Основные соли представлены в группе

1) $C_3H_6(OH)_2$, NaOH **2)** $Ca(HCO_3)_2$, $Ca(OH)_2$

3) CuOHCl, $(CuOH)_2CO_3$ **4)** NH_4Cl, $HCOONH_4$

© МИОО, 2011 г.

А9 Наиболее активно реагирует с кислородом и фтором

1) Li **2)** Na **3)** K **4)** Rb

А10 Какой из предложенных оксидов взаимодействует с гидроксидом кальция только при сплавлении

1) CO_2 **2)** MgO **3)** SiO_2 **4)** SO_3

А11 При взаимодействии свежеприготовленного осадка амфотерного гидроксида с избытком щёлочи всегда образуется

1) Основная соль **2)** Средняя соль

3) Двойная соль **4)** Комплексная соль

А12 Кислую соль можно получить при взаимодействии

1) Азотной кислоты и сульфата натрия

2) Серной кислоты и сульфата натрия

3) Соляной кислоты и сульфата натрия

4) Хлорида кальция и сульфата натрия

А13 В схеме превращений

$$Si \rightarrow X \rightarrow Y \rightarrow H_2SiO_3$$

Веществами X и Y могут быть соответственно

1) Кремниевая кислота и гидроксид натрия

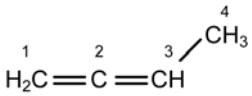
2) Хлорид кремния и силикат натрия

3) Оксид кремния (IV) и силикат натрия

4) Силицид магния и вода

© МИОО, 2011 г.

A14 Укажите тип гибридизации каждого атома углерода в молекуле 1,2-бутадиена



1) sp^2, sp, sp, sp^3
2) sp^2, sp, sp^2, sp^3
3) sp, sp, sp^2, sp^3
4) sp^3, sp, sp^2, sp^3

A15 В схеме превращений

$$CaC_2 \rightarrow X \rightarrow Y \rightarrow C_6H_5CH_3$$

Веществами X и Y могут быть соответственно

1) Углерод и циклогексан
2) Ацетилен и гептан
3) Ацетилен и бензол
4) Этилен и 2-метилгексен-1

A16 С первичными одноатомными спиртами **не** реагирует

1) Гидроксид натрия
2) Этанол
3) Хлорид фосфора(V)
4) Оксид меди(II)

A17 Альдегид образуется при взаимодействии водного раствора гидроксида калия с

1) 2,2-дихлорбутаном
2) 1,4-дибромбутаном
3) 1,1-дихлорэтаном
4) 1,2-дихлорпропаном

A18 При сплавлении натриевой соли пропановой кислоты со щелочью образуются

1) Этан и карбонат натрия
2) Этилен и карбонат натрия
3) Ацетилен и карбонат натрия
4) Пропан и карбонат натрия

A19 Уксусную кислоту в 2 стадии **нельзя** получить из

1) Бутанола-2
2) 2-бромпентана
3) Изобутана
4) 1,1-дихлорэтана

© МИОО, 2011 г.

A20 Пентанон-3 в одну стадию можно получить

1) Окислением пентана
2) Термическим разложением пропионата кальция
3) Взаимодействием бутана и формальдегида
4) Взаимодействием пропана и ацетона

A21 Гетерогенной является реакция

1) Синтеза хлороводорода из хлора и водорода
2) Взаимодействия растворов гидроксида натрия и серной кислоты
3) Этерификации изопропилового спирта уксусной кислотой
4) Каталитическое гидрирование жидких жиров

A22 С наибольшей скоростью при равных условиях протекает реакция

1) $CH_3COOH + C_2H_5OH \rightarrow CH_3COOC_2H_5 + H_2O$
2) $2NaOH + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$
3) $3H_2 + N_2 \rightarrow 2NH_3$
4) $4P + O_2 \rightarrow 2P_2O_5$

A23 Чтобы сместить равновесие системы в сторону образования продуктов

$$CO_{(г)} + Cl_{2(г)} \rightleftarrows COCl_{2(г)} + Q$$

необходимо

1) Увеличить температуру и увеличить давление
2) Уменьшить температуру и уменьшить давление
3) Уменьшить температуру и увеличить давление
4) Увеличить температуру и уменьшить давление

© МИОО, 2011 г.

A24 Наиболее сильному электролиту соответствует константа диссоциации $K_д$

1) $1{,}8 \cdot 10^{-4}$ **2)** $2{,}5 \cdot 10^{-8}$ **3)** $5{,}0 \cdot 10^{-5}$ **4)** $1{,}4 \cdot 10^{-3}$

A25 Не могут существовать в растворе совместно вещества

1) NaOH, KOH, $BaCl_2$ **2)** HCl, $Ba(NO_3)_2$, $AgNO_3$

3) LiBr, CH_3COOH, H_2SO_4 **4)** $CuCl_2$, KNO_3, $MgSO_4$

A26 Лакмус окрашивается в красный цвет в растворе соли, формула которой

1) $NaNO_3$ **2)** Li_2CO_3 **3)** $Zn(NO_3)_2$ **4)** K_2SO_4

A27 Коэффициент перед формулой восстановителя в схеме окислительно-восстановительной реакции

$$SF_6 + H_2S \rightarrow HF + S$$

равен

1) 1 **2)** 2 **3)** 3 **4)** 6

A28 Нельзя нагревать на открытом пламени

1) Ацетон **2)** Раствор лимонной кислоты

3) Раствор хлорида натрия **4)** Раствор медного купороса

A29 Хлоропрен в промышленности получают из

1) Ацетилена **2)** Винилацетилена

3) Пропина **4)** Хлорбутина

A30 Сколько теплоты выделится при образовании 2 кг жидкой воды из простых веществ, если при образовании 1 моль жидкой воды из простых веществ выделяется 286 кДж теплоты?

1) 15,9 МДж **2)** 10,6 МДж **3)** 7,95 МДж **4)** 31,8 МДж

© 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 названием вещества и реактивом, используемым для его обнаружения

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	РЕАКТИВ
А) анилин	**1)** раствор кислоты
Б) ацетилен	**2)** раствор щелочи
В) ацетальдегид	**3)** бромная вода
Г) глицерин	**4)** гидроксид меди(II)
	5) хлорид железа(III)

Ответ:

А	Б	В	Г

© МИОО, 2011 г.

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

СХЕМА РЕАКЦИИ	ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ ОКИСЛИТЕЛЯ
А) $CO + O_2 \rightarrow CO_2$	**1)** 0→–2
Б) $Al_2S_3 + O_2 \rightarrow Al_2O_3 + SO_2$	**2)** 0→+1
В) $KOH + Cl_2 \rightarrow KCl + KClO + H_2O$	**3)** 0→-1
Г) $NH_3 + CuO \rightarrow Cu + N_2 + H_2O$	**4)** +1→0
	5) –2→+4
	6) +2→0

Ответ:

А	Б	В	Г

B3 Установите соответствие между формулой соли и продуктом, который образуется на аноде при электролизе её водного раствора

ФОРМУЛА СОЛИ	ПРОДУКТ НА АНОДЕ
А) $NaHSO_4$	**1)** NO_2
Б) $Ca(NO_3)_2$	**2)** Br_2
В) $CuBr_2$	**3)** H_2
Г) $MgSO_4$	**4)** SO_2
	5) O_2
	6) SO_3

Ответ:

А	Б	В	Г

© МИОО, 2011 г.

B4 Установите соответствие между формулой соли и типом гидролиза её водного раствора

ФОРМУЛА СОЛИ	ТИП ГИДРОЛИЗА
А) CH_3COOK	**1)** по катиону
Б) $KMnO_4$	**2)** по аниону
В) $ZnBr_2$	**3)** и по катиону, и по аниону
Г) $Mg(HCO_3)_2$	**4)** не гидролизуется

Ответ:

А	Б	В	Г

B5 Установите соответствие между реагентами и продуктами в химической реакции

РЕАГЕНТЫ	ПРОДУКТЫ
А) $Cu + H_2SO_4$(конц)	**1)** NH_3
Б) $Cl_2 + KBr$	**2)** Cl_2
В) $NH_4Cl + Ca(OH)_2$	**3)** H_2
Г) $KMnO_4 + HCl$	**4)** Br_2
	5) Mn
	6) SO_2

Ответ:

А	Б	В	Г

© МИОО, 2011 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 В одну стадию из метана можно получить

1) Хлорметан
2) Ацетилен
3) Нитрометан
4) Уксусную кислоту
5) Толуол
6) Дихлорэтан

Ответ:

B7 Уксусный альдегид вступает в реакции

1) С оксидом меди(I)
2) С серебром
3) С аммиачным раствором оксида серебра
4) С водородом
5) С свежеосажденным гидроксидом меди(II)
6) С медью

Ответ:

B8 Бутанамин-2 образует соли с

1) этиловым спиртом
2) уксусной кислотой
3) соляной кислотой
4) муравьиной кислотой
5) карбонатом натрия
6) этиленом

Ответ:

© МИОО, 2011 г.

B9 Из раствора хлорида калия массой 100 г и с массовой долей вещества 10 % выпарили 8 г воды и добавили 4 г того же вещества. Массовая доля соли в полученном растворе равна ___%. (Запишите число с точностью до десятых)

Ответ:

B10 Рассчитайте массу ртути, выделившейся в результате взаимодействия 3,2 г меди с избытком раствора нитрата ртути. (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 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: хлор, водород, концентрированный раствор гидроксида натрия, раствор хлорида хрома (III).
Напишите уравнения четырех возможных реакций между различными парами этих веществ.

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

$$C_2H_4 \xrightarrow{KMnO_4, H_2O} X_1 \xrightarrow{HBr} X_2 \xrightarrow[t^0]{KOH_{\text{спирт}}} C_2H_2$$

$$\xrightarrow[t^0]{H_2O(Hg^{2+})} X_3 \xrightarrow[t^0]{Cu(OH)_2} X_4$$

C4 Карбид алюминия растворили в 200 г соляной кислоты с массовой долей 20 %. Выделился газ объемом 4,48 л (н.у.) рассчитайте массовую долю кислоты в полученном растворе.

C5 При взаимодействии 37 г предельного одноатомного спирта со щелочным металлом выделилось 5,6 л водорода (н.у.). Определите молекулярную формулу спирта.

© МИОО, 2011 г.

Диагностическая работа №2
по ХИМИИ

14 апреля 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 Ион Fe^{2+} имеет электронную конфигурацию $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$. Такую же электронную конфигурацию имеет ион

1) Co^{2+} **2)** Co^{3+} **3)** Fe^{3+} **4)** Cr^{3+}

А2 Водный раствор водородного соединения этого элемента является кислотой

1) C **2)** Na **3)** Cl **4)** Ca

А3 Верны ли следующие суждения о металлах IIIA группы

А. Металлы IIIA группы образуют высшие оксиды состава $Э_2O_3$

Б. Высшие оксиды всех металлов IIIA группы являются амфотерными

1) Верно только А **2)** Верно только Б

3) Верны оба суждения **4)** Оба суждения не верны

А4 Оксиду хлора (VII) соответствует кислота

1) $HClO$ **2)** $HClO_2$ **3)** $HClO_3$ **4)** $HClO_4$

А5 По донорно-акцепторному механизму образована связь в соединении

1) CH_3Cl **2)** NH_4Cl **3)** PH_3 **4)** SiH_4

А6 Степень окисления +3 хром проявляет в соединении

1) CrO_3 **2)** $K_2Cr_2O_7$ **3)** Cr_2O_3 **4)** CrO

А7 Молекулярную кристаллическую решетку в твердом состоянии имеет

1) Алмаз **2)** Кремнезем

3) Карбонат кальция **4)** Оксид серы (VI)

© МИОО, 2011 г.

А8 Только кислые соли представлены в группе

1) $Ca(HCO_3)_2$, $NH_4H_2PO_4$ **2)** $NaHS$, $NaOH$

3) $Al(NO_3)_2$, $Ca_3(PO_4)_2$ **4)** $NaHCO_3$, Na_2CO_3

А9 Железо вступает в реакцию с раствором

1) Нитрата магния **2)** Нитрата ртути

3) Нитрата кальция **4)** Нитрата калия

А10 Не реагирует с водой, но взаимодействует с соляной кислотой

1) Оксид серы (VI) **2)** Оксид фосфора (V)

3) Оксид кремния (IV) **4)** Оксид меди (II)

А11 С водным раствором гидроксида натрия реагирует каждое из двух веществ

1) $Zn(OH)_2$ и HCl **2)** $Al(OH)_3$ и $MgCO_3$

3) $Fe(OH)_2$ и CaO **4)** $Ba(OH)_2$ и CO_2

А12 Твердого остатка не образуется при прокаливании

1) Карбоната магния **2)** Гидроксида магния

3) Карбоната аммония **4)** Гидроксида алюминия

А13 В схеме превращений

$$A \rightarrow Fe(OH)_3 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3$$

веществом А является

1) Fe **2)** $FeCl_3$ **3)** Fe_2O_3 **4)** FeS

А14 Число двойных C=C связей в молекуле триглицерида, содержащего остатки только олеиновой кислоты

1) 6 **2)** 4 **3)** 3 **4)** 9

© МИОО, 2011 г.

A15 Бензол от толуола можно отличить по реакции с

1) Кислородом **2)** Перманганатом калия

3) Водородом **4)** Гидроксидом натрия

A16 В схеме превращений

$$C_2H_2 \rightarrow X \rightarrow Y \rightarrow C_2H_5\text{-}O\text{-}C_2H_5$$

Веществами X и Y могут быть соответственно

1) C_2H_3CHO и C_2H_5OH **2)** C_2H_4 и $C_2H_4Cl_2$

3) C_2H_6 и C_2H_5OH **4)** $C_2H_4Cl_2$ и C_2H_6

A17 При окислении ацетальдегида в кислой среде образуется

1) Этиловый спирт **2)** Этилен

3) Уксусная кислота **4)** Ацетат натрия

A18 Бутен-2 в одну стадию можно получить из

1) 1-бромбутана **2)** Этана

3) Этена **4)** 2-бромбутана

A19 При окислении первичных спиртов оксидом меди (II)образуются

1) Простые эфиры **2)** Альдегиды

3) Сложные эфиры **4)** Карбоновые кислоты

A20 В схеме превращений

$$CH_4 \rightarrow X \rightarrow CH_3OH$$

веществом X является

1) CH_3Cl **2)** CH_3NO_2 **3)** HCOOH **4)** C_2H_2

A21 Взаимодействие 1,4-диметилбензола с бромметаном относится к типу

1) Замещения **2)** Соединения

3) Обмена **4)** Разложения

© МИОО, 2011 г.

A22 Скорость реакции

$$CaO + 3C = CaC_2 + CO\uparrow$$

увеличивается при

1) Повышении давления

2) Понижении температуры

3) Повышении температуры

4) Повышении концентрации CO

A23 Верны ли следующие суждения о смещении химического равновесия в системе

$$CO_{(г)} + 3H_{2(г)} \rightleftarrows CH_{4(г)} + H_2O_{(г)} \ ?$$

А. При повышении давления химическое равновесие данной системы сместится в сторону продуктов реакции.

Б. При увеличении концентрации CH_4 химическое равновесие данной системы сместится в сторону исходных веществ.

1) Верно только А **2)** Верно только Б

3) Верны оба суждения **4)** Оба суждения неверны

A24 В водном растворе при диссоциации 0,5 моль нитрата железа (III) образовалось ионов количеством

1) 0,5 моль **2)** 1,5 моль **3)** 2 моль **4)** 1 моль

A25 Осадок и вода образуются при взаимодействии

1) Карбоната бария и соляной кислоты

2) Гидроксида бария и серной кислоты

3) Гидроксида бария и сульфата натрия

4) Нитрата бария и серной кислоты

© МИОО, 2011 г.

A26 Фенолфталеин окрашивается в малиновый цвет в водном растворе

1) Нитрата натрия **2)** Кабоната натрия

3) Хлорида аммония **4)** Сульфата меди(II)

A27 Коэффициент перед формулой восстановителя в схеме окислительно-восстановительной реакции

$$KClO_3 + HCl \rightarrow Cl_2 + KCl + H_2O$$

равен

1) 1 **2)** 2 **3)** 3 **4)** 6

A28 Эта соль при нагревании разлагается, не оставляя твердого остатка. Она реагирует с раствором щелочи с выделением газа с резким запахом, а с известковой водой дает помутнение. Определите соль

1) Хлорид аммония **2)** Карбонат аммония

3) Карбонат калия **4)** Сульфат аммония

A29 В промышленности электролизом расплава соли получают

1) Золото **2)** Вольфрам

3) Кальций **4)** Олово

A30 Тепловой эффект реакции горения ацетилена в кислороде составляет 1300 кДж/моль. Какое количество теплоты выделится при сгорании 5,6 л ацетилена (н.у.) в кислороде?

1) 162,5 кДж **2)** 650 кДж **3)** 130 кДж **4)** 325 кДж

© МИОО, 2011 г.

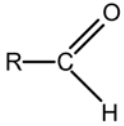
Часть 2

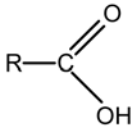
Ответом к заданиям этой части (B1–B10) является число или набор цифр, которое(-ый) следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания начиная с первой клеточки. Каждую цифру и запятую в записи десятичной дроби пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке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

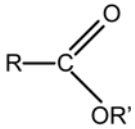
B1 Установите соответствие между формулой вещества и классом соединений

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

А) 

Б) 

В) R—OH

Г) 

КЛАСС СОЕДИНЕНИЙ

1) сложные эфиры

2) альдегиды

3) кетоны

4) карбоновые кислоты

5) простые эфиры

6) спирты

Ответ:

А	Б	В	Г

© МИОО, 2011 г.

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

СХЕМА РЕАКЦИИ	ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ ВОССТАНОВИТЕЛЯ
А) $KClO_3 \rightarrow KCl + O_2$	**1)** $0 \rightarrow +4$
Б) $S + KOH \rightarrow K_2SO_3 + K_2S + H_2O$	**2)** $-3 \rightarrow +5$
В) $PH_3 + O_2 \rightarrow HPO_3 + H_2O$	**3)** $+3 \rightarrow +6$
Г) $CrCl_3 + Br_2 + KOH \rightarrow K_2CrO_4 + KBr + KCl + H_2O$	**4)** $0 \rightarrow -1$
	5) $-2 \rightarrow 0$
	6) $0 \rightarrow +3$

Ответ:

А	Б	В	Г

B3 Установите соответствие между формулой соли и продуктом, который образуется на катоде при электролизе её водного раствора

ФОРМУЛА СОЛИ	ПРОДУКТ НА КАТОДЕ
А) $BaBr_2$	**1)** Fe, H_2
Б) $Hg(NO_3)_2$	**2)** Br_2
В) ZnI_2	**3)** O_2
Г) $FeSO_4$	**4)** H_2
	5) I_2
	6) Hg

Ответ:

А	Б	В	Г

© МИОО, 2011 г.

B4 Установите соответствие между формулой соли и типом гидролиза её водного раствора

ФОРМУЛА СОЛИ	ТИП ГИДРОЛИЗА
А) K_2SiO_3	**1)** по катиону
Б) $CuBr_2$	**2)** по аниону
В) CH_3COONH_4	**3)** и по катиону, и по аниону
Г) $Ca(NO_3)_2$	**4)** не гидролизуется

Ответ:

А	Б	В	Г

B5 Установите соответствие между реагентами и продуктами в химической реакции

РЕАГЕНТЫ	ПРОДУКТЫ
А) $Cu + HNO_3$ (разб.)	**1)** NH_3
Б) $Mg_3N_2 + H_2O$	**2)** I_2
В) $Al + NaOH$	**3)** I_2O_3
Г) $MnO_2 + KI + H_2SO_4$	**4)** NO
	5) H_2

Ответ:

А	Б	В	Г

© МИОО, 2011 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 Углеводороды с двойными связями вступают в реакции

1) С водородом
2) С аммиачным раствором оксида серебра
3) С бромной водой
4) С раствором перманганата калия
5) Со свежеосажденным гидроксидом меди (II)
6) С раствором хлорида железа(III)

Ответ:

B7 Фенол и бензол при определенных условиях реагируют с

1) Бромом
2) Этиленом
3) Формальдегидом
4) Карбонатом натрия
5) Азотной кислотой
6) Натрием

Ответ:

B8 Серин образует сложные эфиры с

1) гидроксидом калия
2) уксусной кислотой
3) изопропиловым спиртом
4) бромоводородом
5) глицином
6) уксусным ангидридом

Ответ:

© МИОО, 2011 г.

B9 Из раствора нитрата меди(II) массой 110 г и массовой долей соли 12 % выпарили 8 г воды и добавили 2 г этой же соли. Массовая доля соли в полученном растворе ____ %. (Запишите число с точностью до десятых)

Ответ:

B10 Рассчитайте массу свинца, полученного в результате взаимодействия 1,6 г магния с избытком раствора нитрата свинца(II). (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:

$$KI + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow I_2 + \ldots + \ldots + H_2O.$$

Определите окислитель и восстановитель.

C2 Даны растворы веществ: хлорида алюминия, гидроксида калия, сульфида натрия, хлорида железа(III). Напишите четыре уравнения возможных реакций между разными парами веществ.

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

$$C_3H_8 \xrightarrow{Br_2,\ свет} X_1 \rightarrow (CH_3)_2CHCH(CH_3)_2 \rightarrow \text{2-бром-2,3-диметилбутан}$$

$$\xrightarrow{KOH_{спирт},\ t^0} X_2 \xrightarrow{KMnO_4, H_2O} X_3$$

C4 210 мл раствора ортофосфата натрия (ρ=1,03 г/мл) с массовой долей 10 % смешали с 90 мл раствора хлорида бария (ρ=1,07 г/мл) с массовой долей 15 %. Определите массовую долю образовавшийся соли в образовавшемся растворе.

C5 При сгорании органического вещества, не содержащего кислород, выделилось 4,48 л углекислого газа, 3,6 г воды, 7,3 г хлороводорода. Определите молекулярную формулу сгоревшего вещества.

© МИОО, 2011 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:

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

2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции:

$$10NH_3 + 6KMnO_4 + 9H_2SO_4 = 5N_2 + 6MnSO_4 + 3K_2SO_4 + 9H_2O$$

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 счёт марганца в степени окисления +7) – окислителем.

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

C2 Даны вещества: хлор, водород, концентрированный раствор гидроксида натрия, раствор хлорида хрома (III).
Напишите уравнения четырех возможных реакций между различными парами этих веществ.

Элементы ответа:

Написаны четыре уравнения возможных реакций между указанными веществами:

1) $6NaOH + CrCl_3 = Na_3[Cr(OH)_6] + NaCl$

© МИОО, 2011 г.

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

3) $16NaOH + 2CrCl_3 + 3Cl_2 = 2Na_2CrO_4 + 12NaCl + 8H_2O$

4) $Cl_2 + H_2 = 2HCl$

Содержание критерия	Балл
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:

$$C_2H_4 \xrightarrow{KMnO_4, H_2O} X_1 \xrightarrow{HBr} X_2 \xrightarrow[t^0]{KOH_{спирт}} C_2H_2$$

$$\xrightarrow[t^0]{H_2O(Hg^{2+})} X_3 \xrightarrow[t^0]{Cu(OH)_2} X_4$$

Элементы ответа:

Приведены уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:

1) $3\,C_2H_4 + 2KMnO_4 + 4H_2O = 3HO\text{-}CH\text{-}CH\text{-}OH + 2MnO_2 + 2KOH$

2) $HO\text{-}CH\text{-}CH\text{-}OH + 2HBr = Br\text{-}CH\text{-}CH\text{-}Br + 2H_2O$

3) $Br\text{-}CH\text{-}CH\text{-}Br + 2KOH_{спирт.} \xrightarrow{t^0} C_2H_2 + 2KBr + 2H_2O$

4) $C_2H_2 + H_2O \xrightarrow{H_2O(Hg^{+2}),\ t^0} CH_3COH$

5) $CH_3COH + 2Cu(OH)_2 \rightarrow CH_3COOH + Cu_2O\downarrow + 2H_2O$

© МИОО, 2011 г.

Содержание критерия	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 записано 1 уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	5

C4 Карбид алюминия растворили в 200 г соляной кислоты с массовой долей 20 %. Выделился газ объемом 4,48 л (н.у.) рассчитайте массовую долю кислоты в полученном растворе.

Элементы ответа:

1) Составлено уравнение химической реакции:

$Al_4C_3 + 12HCl = 4AlCl_3 + 3CH_4\uparrow$

2) Рассчитаны количества вещества и массы реагентов:

$m(HCl)_{\text{в нач. растворе}}=0{,}2\cdot200 = 40$ (г)

$n(Al_4C_3) = 1/3\ n(CH_4) =0{,}067$ (моль)

$m(Al_4C_3) = 0{,}067\cdot144=9{,}65$ (г)

$n(HCl) = 4n(CH_4) = 0{,}2\cdot4=0{,}8$ (моль)

$m(HCl)_{\text{израсход.}}=0{,}8\cdot36{,}5=29{,}2$ (г)

кислота израсходуется не полностью, останется 40–29,2=10,8 г

3) Рассчитана масса метана:

$m(CH_4)=4{,}48/22{,}4\cdot16=3{,}2$ г

4) Рассчитаны масса раствора и массовая доля оставшейся кислоты в нём

m(р-ра) = 200 + 9,65 – 3,2 = 206,45 (г)

ω (HCl) = 10,8 / 206,45 = 0,0523 или 5,23%

© МИОО, 2011 г.

Содержание критерия	Баллы
Ответ правильный, 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 37 г предельного одноатомного спирта со щелочным металлом выделилось 5,6 л водорода (н.у.). Определите молекулярную формулу спирта.

Элементы ответа:

1) Записано уравнение реакции и вычислено количество вещества водорода

$2C_nH_{2n+1}OH + 2Me = 2C_nH_{2n+1}OMe + H_2\uparrow$

$n(H_2) = 5{,}6/22{,}4=0{,}25$ моль

2) Определены молярная масса спирта и его молекулярная формула:

$n(C_nH_{2n+1}OH)=2n(H_2) =0{,}5$ моль

$M(C_nH_{2n+1}OH) = m/n = 37/ 0{,}5 = 74$ г/моль

$12n +2n+1+17 = 74$

$14n = 56$

$n = 4$

Ответ: C_4H_9OH

Содержание критерия	Балл
Ответ правильный, полный, включает все названные выше элементы	2
Правильно записан один из названных выше элементов	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	2

© МИОО, 2011 г.

Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

C1 Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:

$$KI + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow I_2 + \ldots + \ldots + H_2O.$$

Определите окислитель и восстановитель.

Элементы ответа:

1) Составлен электронный баланс:

$$\begin{array}{r|l} 5 & 2I^- - 2\bar{e} \rightarrow I_2^0 \\ 2 & Mn^{+7} + 5\bar{e} \rightarrow Mn^{+2} \end{array}$$

2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции:

$$10KI + 2KMnO_4 + 8H_2SO_4 = 5I_2 + 2MnSO_4 + 6K_2SO_4 + 8H_2O$$

3) Указано, что иод в степени окисления –1 (или иоид калия за счет иода в степени окисления –1) является восстановителем, а марганец в степени окисления +7 (или перманганат калия за счёт марганца в степени окисления +7) – окислителем.

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

C2 Даны растворы веществ: хлорида алюминия, гидроксида калия, сульфида натрия, хлорида железа(III). Напишите четыре уравнения возможных реакций между разными парами веществ.

Элементы ответа:

Написаны четыре уравнения возможных реакций между указанными веществами:

1) $3KOH + AlCl_3 = Al(OH)_3\downarrow + 3KCl$

2) $2AlCl_3 + 3Na_2S + 6H_2O = 2Al(OH)_3\downarrow + 3H_2S\uparrow + 6NaCl$

3) $3Na_2S + 2FeCl_3 = 2FeS\downarrow + S + 6NaCl$

© МИОО, 2011 г.

4) $FeCl_3 + 3KOH = 3KCl + Fe(OH)_3\downarrow$

Содержание критерия	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:

$$C_3H_8 \xrightarrow{Br_2,\text{свет}} X_1 \rightarrow (CH_3)_2CHCH(CH_3)_2 \rightarrow \text{2-бром-2,3-диметилбутан}$$

$$\xrightarrow{KOH_{\text{спирт}},\ t^0} X_2 \xrightarrow{KMnO_4, H_2O} X_3$$

Элементы ответа:

Приведены уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:

1) $C_3H_8 + Br_2 = (CH_3)_2CH\text{-}Br + HBr$

2) $(CH_3)_2CH\text{-}Br + 2Na = (CH_3)_2CH\text{-}CH(CH_3)_2 + 2NaBr$

3) $(CH_3)_2CH\text{-}CH(CH_3)_2 + Br_2 + \xrightarrow{\text{свет}} (CH_3)_2CBr\text{-}CH(CH_3)_2 + HBr$

4) $(CH_3)_2CBr\text{-}CH(CH_3)_2 + KOH_{\text{спирт.}} \xrightarrow{t^0} (CH_3)_2C{=}C(CH_3)_2 + KBr + H_2O$

5) $3(CH_3)_2C{=}C(CH_3)_2 + 2KMnO_4 + 4H_2O \rightarrow 3(CH_3)_2C(OH)\text{-}C(OH)(CH_3)_2 +$

$+ 2MnO_2 + 2KOH$

© МИОО, 2011 г.

Содержание критерия	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 записано 1 уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	5

C4 210 мл раствора ортофосфата натрия (ρ=1,03 г/мл) с массовой долей 10 % смешали с 90 мл раствора хлорида бария (ρ=1,07 г/мл) с массовой долей 15 %. Определите массовую долю образовавшийся соли в образовавшемся растворе.

Элементы ответа:

1) Составлено уравнение химической реакции

$2Na_3PO_4 + 3BaCl_2 = 6NaCl + Ba_3(PO_4)_2\downarrow$

2) Рассчитаны количества веществ реагентов и сделан вывод об избытке ортофосфата натрия

$n(Na_3PO_4)_{исх.} = 210\cdot1,03\cdot0,10/164 = 0,132$ моль

$n(BaCl_2)_{исх.} = 90\cdot1,07\cdot0,15/208 = 0,069$ моль

Na_3PO_4 в избытке

3) Рассчитана масса конечного раствора и масса выпавшего осадка

$n(Ba_3(PO_4)_2) = 1/3\ n(BaCl_2) = 0,069/3 = 0,023$ моль

$m(Ba_3(PO_4)_2) = 0,023\cdot601 = 13,823$ г

$m_{конечн.раствора} = 210\cdot1,03+90\cdot1,07-13,823 = 216,3+96,3-13,823 = 298,78$ г

4) Рассчитана массовая доля хлорида натия в образовавшемся растворе

$n(NaCl) = 2n(BaCl_2) = 0,069\cdot2 = 0,138$ моль

$m(NaCl) = 0,138\cdot58,5 = 8,073$ г

$\omega(NaCl) = 8,073/298,78 = 0,027$ или 2,7 %

© МИОО, 2011 г.

Содержание критерия	Баллы
Ответ правильный, 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 сгорании органического вещества, не содержащего кислород, выделилось 4,48 л углекислого газа, 3,6 г воды, 7,3 г хлороводорода. Определите молекулярную формулу сгоревшего вещества.

Элементы ответа:

1) Определены количества моль продуктов реакции:

$n(CO_2) = 4,48/22,4 = 0,2$ моль

$n(H_2O) = 1,8/18 = 0,1$ моль

$n(H) = 2\cdot0,1+0,2 = 0,4$моль

$n(HCl) = 7,3/36,5 = 0,2$ моль

2) Рассчитаны соотношение числа атомов углерода, водорода и хлора и определены простейшая и молекулярная формула вещества:

$n(C) : n(H) : n(Cl) = 0,2:0,4:0,2 = 1:2:1$

простейшая формула CH_2Cl

молекулярная формула $C_2H_4Cl_2$

Ответ: $C_2H_4Cl_2$

Содержание критерия	Баллы
Ответ правильный, полный, включает все названные выше элементы	2
Правильно записан один из названных выше элементов	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	2

© МИОО, 2011 г.

Ответы к заданиям с выбором ответа

№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
A1	4	A16	1
A2	2	A17	3
A3	3	A18	1
A4	1	A19	3
A5	2	A20	2
A6	4	A21	4
A7	2	A22	2
A8	3	A23	3
A9	4	A24	4
A10	3	A25	2
A11	4	A26	3
A12	2	A27	3
A13	3	A28	1
A14	2	A29	2
A15	3	A30	4

Ответы к заданиям с кратким ответом

№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
B1	3344	B6	123
B2	1136	B7	345
B3	5525	B8	234
B4	2413	B9	14,6
B5	6412	B10	10

© МИОО, 2011 г.

Ответы к заданиям с выбором ответа

№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
A1	2	A16	1
A2	3	A17	3
A3	1	A18	4
A4	4	A19	2
A5	2	A20	1
A6	3	A21	1
A7	4	A22	3
A8	1	A23	3
A9	2	A24	3
A10	4	A25	2
A11	1	A26	2
A12	3	A27	4
A13	2	A28	2
A14	3	A29	3
A15	2	A30	4

Ответы к заданиям с кратким ответом

№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
B1	2461	B6	134
B2	5123	B7	125
B3	4641	B8	236
B4	2134	B9	14,6
B5	4152	B10	13,8

© МИОО, 2011 г.