

**Диагностическая работа
по ХИМИИ**

6 апреля 2010 года

11 класс

Вариант № 1

Район _____

Город (населенный пункт) _____

Школа _____

Класс _____

Фамилия _____

Имя _____

Отчество _____

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 удастся выполнить сразу, и переходите к следующему. К пропущенному заданию вы сможете вернуться после выполнения всей работы, если останется время.

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

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

Желаем успеха!

Часть 1

При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого вами задания (A1 – A30) поставьте знак «X» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

A1 Конфигурация валентных электронов химического элемента – $3d^3 4s^2$. Этот элемент –
 1) кальций 2) мышьяк 3) ванадий 4) ниобий

A2 Среди перечисленных элементов укажите тот, у которого радиус атома – наименьший.
 1) F 2) Cl 3) Na 4) Li

A3 В каком веществе есть двойные связи?
 1) алмаз
 2) вода
 3) углекислый газ
 4) хлорид аммония

A4 В каком соединении фосфор проявляет высшую возможную степень окисления?
 1) H_3PO_2 2) P_4O_6 3) PH_3 4) PCl_5

A5 Какое из соединений хлора имеет в твердом состоянии ионную кристаллическую решетку?
 1) $HClO_4$ 2) PCl_5 3) C_2H_5Cl 4) NH_4Cl

A6 В перечне веществ
 А) CH_4
 Б) C_3H_4
 В) C_3H_8
 Г) $C_{12}H_{22}$
 Д) C_4H_6
 Е) C_6H_6

к алкинам могут относиться

1) АВ 2) БЕ 3) АВЕ 4) БГД

A7 Верны ли следующие утверждения о свойствах натрия и его соединений?

- А. Натрий не встречается в природе в виде простого вещества.
 Б. Натрий получают электролизом расплава хлорида натрия.
- 1) верно только А
 2) верно только Б
 3) верны оба утверждения
 4) оба утверждения неверны

A8 Какой неметалл образует оксиды состава $ЭO_2$ и $ЭO_3$?

1) углерод 2) азот 3) селен 4) фосфор

A9 Железо из простого вещества окисляется только до степени окисления +2 при

- 1) горении в кислороде
 2) взаимодействии с хлором
 3) растворении в 30%-ной азотной кислоте
 4) растворении в соляной кислоте

A10 Какой из оксидов НЕ реагирует ни с водой, ни с водородом?

1) P_2O_5 2) CuO 3) SO_3 4) SiO_2

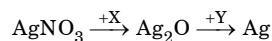
A11 Гидроксид алюминия взаимодействует с каждым из двух веществ

- 1) раствором аммиака и азотной кислотой
 2) раствором гидроксида бария и серной кислотой
 3) сероводородом и углекислым газом
 4) хлороводородом и кислородом

A12 Какая соль реагирует в водном растворе с углекислым газом?

- 1) нитрат алюминия
 2) хлорид кальция
 3) силикат натрия
 4) сульфат натрия

A13 Дана схема превращений:



Определите вещества X и Y.

- 1) X – KOH, Y – H₂
- 2) X – Cu₂O, Y – CO
- 3) X – KOH, Y – CO₂
- 4) X – N₂O, Y – Al

A14 Укажите изомер пропионовой кислоты.

- 1) 2-метилпропионовая кислота
- 2) метилэтиловый эфир
- 3) метиловый эфир уксусной кислоты
- 4) пропанол-2

A15 Какая молекула имеет плоское строение?

- 1) CH₄
- 2) C₂H₄
- 3) C₂H₆
- 4) C₃H₈

A16 Укажите вещество, с которым предельные многоатомные спирты НЕ взаимодействуют.

- 1) H₂
- 2) Na
- 3) HNO₃
- 4) Cu(OH)₂

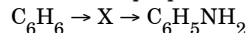
A17 Верны ли следующие утверждения о сложных эфирах?

А. Сложные эфиры низших предельных кислот кипят при более низкой температуре, чем спирты, из которых они получены.

Б. При кислотном гидролизе сложных эфиров образуются спирт и карбоновая кислота.

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

A18 Укажите промежуточное вещество X в схеме превращений:



- 1) CH₃NH₂
- 2) C₆H₅CH₃
- 3) C₆H₅C₂H₅
- 4) C₆H₅NO₂

A19 Взаимодействие сульфата меди (II) с цинком относят к реакциям

- 1) соединения
- 2) разложения
- 3) замещения
- 4) обмена

A20 При нагревании на каждые 10 °С скорость некоторой реакции увеличивается в 3 раза. При температуре 25 °С скорость реакции равна v. При какой температуре она станет равной 27v?

- 1) –5 °С
- 2) 15 °С
- 3) 35 °С
- 4) 55 °С

A21 Равновесие CH₄(г) = C(тв) + 2H₂(г) – Q смещается в сторону продуктов при

- 1) нагревании
- 2) добавлении катализатора
- 3) добавлении водорода
- 4) увеличении давления

A22 Общее количество положительных и отрицательных ионов, образовавшихся при полной диссоциации 0,3 моль вещества в водном растворе, равно 0,9 моль. Формула вещества

- 1) HNO₂
- 2) H₂SiO₃
- 3) K₂SO₄
- 4) CrCl₃

A23 Реакция Na₂CO₃ + 2HCl = 2NaCl + CO₂ + H₂O описывается сокращенным ионным уравнением

- 1) Na⁺ + Cl[–] = NaCl
- 2) Na₂CO₃ + 2H⁺ = 2Na⁺ + CO₂ + H₂O
- 3) CO₃^{2–} + 2H⁺ = CO₂ + H₂O
- 4) CO₃^{2–} + 2HCl = CO₂ + H₂O + 2Cl[–]

A24 Сера является восстановителем в реакции

- 1) S + 3F₂ = SF₆
- 2) S + H₂ = H₂S
- 3) S + Ca = CaS
- 4) 3S + 2Al = Al₂S₃

- A25

Лакмус принимает синюю окраску в водном растворе

1) хлорида магния

2) нитрата магния

3) хлорида калия

4) карбоната калия
- A26

При действии избытка спиртового раствора щелочи на 1,2-дибромэтан образуется

1) ацетилен

2) этилен

3) метан

4) бензол
- A27

При окислении пропанола-2 образуется

1) ацетон

2) пропионовая кислота

3) пропанол-1

4) пропан
- A28

Неизвестная соль окрашивает пламя спиртовки в фиолетовый цвет, а с раствором хлорида бария дает белый осадок, растворяющийся в кислотах. Определите соль.

1) Na_2SO_4

2) Na_2CO_3

3) K_2SO_3

4) K_2SO_4
- A29

Электролиз расплава используют в промышленности для получения

1) железа

2) меди

3) натрия

4) водорода
- A30

При полном сгорании ацетилена образовался углекислый газ объемом 40 л. Каков объем израсходованного кислорода? Объемы газов измерены при одинаковых условиях.

1) 20 л

2) 40 л

3) 50 л

4) 80 л

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (В1–В10) 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 В1 – В5 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

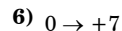
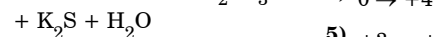
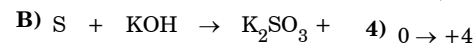
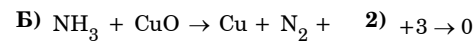
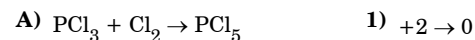
Установите соответствие между формулой вещества и классом (группой) неорганических соединений, к которому (-ой) оно принадлежит.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	КЛАСС (ГРУППА) СОЕДИНЕНИЙ
А) ZnO	1) основной оксид
Б) BaO_2	2) амфотерный оксид
В) Mn_2O_7	3) кислотный оксид
Г) CaO	4) несолеобразующий оксид
	5) пероксид
	6) надпероксид

Ответ:

А	Б	В	Г
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

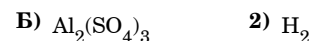
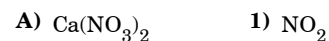
В2 Установите соответствие между схемой химической реакции и изменением степени окисления восстановителя.

СХЕМА РЕАКЦИИ**ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ
ВОССТАНОВИТЕЛЯ**

Ответ:

А	Б	В	Г
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

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

ФОРМУЛА СОЛИ**ПРОДУКТ ЭЛЕКТРОЛИЗА,
ОБРАЗУЮЩИЙСЯ НА АНОДЕ**

Ответ:

А	Б	В	Г
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

В4 Установите соответствие между названием соли и ее отношением к гидролизу.

НАЗВАНИЕ СОЛИ**ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ**

А) ацетат аммония 1) не гидролизуется

Б) карбонат кальция 2) гидролизуется по катиону

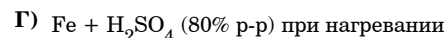
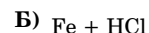
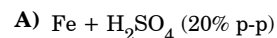
В) карбонат натрия 3) гидролизуется по аниону

Г) сульфат лития 4) гидролизуется и по катиону, и по аниону

Ответ:

А	Б	В	Г
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

В5 Установите соответствие между реагирующими веществами и одним из продуктов их взаимодействия.

ФОРМУЛЫ РЕАГИРУЮЩИХ ВЕЩЕСТВ**ОДИН ИЗ ПРОДУКТОВ РЕАКЦИИ**

Ответ:

А	Б	В	Г
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

При выполнении заданий В6 – В8 установите последовательность и впишите ответ. Пример: АБВГ или 1234.

В6 Взаимодействие пропина с избытком бромоводорода протекает

1) с разрывом π -связи в молекуле пропина

2) с разрывом σ -связи в молекуле пропина

3) через образование свободных радикалов

4) с преимущественным образованием 1,1-дибромпропана

5) с преимущественным образованием 2,2-дибромпропана

6) по ионному механизму

Ответ:

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

В7 Метанол реагирует с

- 1) натрием
- 2) гидроксидом натрия
- 3) оксидом меди (II) при нагревании
- 4) гидроксидом меди (II)
- 5) оксидом серебра в аммиачном растворе
- 6) концентрированной серной кислотой

Ответ:

В8 Характерные свойства анилина

- 1) жидкость при обычных условиях
- 2) неограниченно смешивается с водой
- 3) реагирует с щелочами
- 4) реагирует с кислотами
- 5) более сильное основание, чем аммиак
- 6) легко вступает в реакции замещения в бензольном кольце

Ответ:

Ответом к заданиям В9 – В10 является число. Запишите это число в текст работы, а затем перенесите его в бланк ответов № 1 без указания единиц измерения.

В9 Смешали 150 г 10%-ного и 250 г 34%-ного растворов уксусной кислоты. Вычислите массовую долю уксусной кислоты в полученном растворе (в %). (Ответ запишите в виде целого числа).

Ответ:

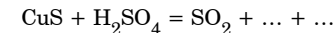
В10 При пропускании аммиака над раскаленным оксидом свинца (II) масса твердого вещества уменьшилась на 60 г. Рассчитайте объем (в литрах, в пересчете на нормальные условия) аммиака, вступившего в реакцию. Ответ запишите с точностью до целых.

Ответ:

Часть 3

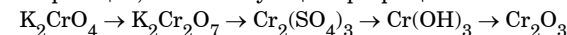
Для записи ответов к заданиям этой части (С1 – С5) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (С1 и т. д.), а затем полное решение. Ответы записывайте четко и разборчиво.

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

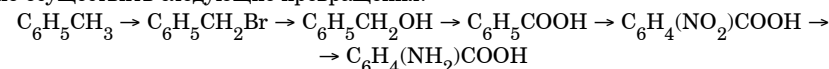


Укажите окислитель и восстановитель.

С2 Напишите уравнения реакций, соответствующие превращениям:



С3 Напишите уравнения реакций (с указанием условий их проведения), с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



С4 Оксид хрома (III) массой 15,2 г растворили в 400 г 14%-ного раствора КОН. Через полученный раствор пропускали углекислый газ до прекращения выделения осадка. Рассчитайте состав полученного раствора (в массовых долях).

С5 При полном гидролизе смеси гидрида и нитрида щелочного металла с равными массовыми долями образовалась газовая смесь с плотностью по метану 0,30. Установите состав исходных соединений.

**Диагностическая работа
по ХИМИИ**

6 апреля 2010 года

11 класс

Вариант № 2

Район _____

Город (населенный пункт) _____

Школа _____

Класс _____

Фамилия _____

Имя _____

Отчество _____

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 (A1–A30). 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 (B1–B10), 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 C1–C5 требуют полного (развернутого) ответа.

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

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

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

Желаем успеха!

Часть 1

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

А1 Конфигурация валентных электронов химического элемента – $3d^1 4s^2$. Этот элемент –
 1) кальций 2) скандий 3) галлий 4) иттрий

А2 Среди перечисленных химических элементов укажите тот, у которого радиус атома – наибольший.
 1) Na 2) Al 3) P 4) N

А3 В каком веществе есть тройные связи?
 1) оксид фосфора (V)
 2) белый фосфор
 3) кислород
 4) азот

А4 В каком соединении бром проявляет высшую возможную степень окисления?
 1) $KBrO_3$ 2) HBr 3) PBr_5 4) $HBrO_4$

А5 Какой из оксидов имеет молекулярную кристаллическую решетку?
 1) P_4O_{10} 2) SiO_2 3) Na_2O 4) Al_2O_3

А6 В перечне веществ
 А) C_7H_{16}
 Б) C_7H_8
 В) C_3H_8
 Г) $C_{12}H_{18}$
 Д) C_4H_8
 Е) C_6H_6

к аренам могут относиться

1) АВ 2) ВЕ 3) АВЕ 4) БГЕ

А7 Верны ли следующие утверждения о свойствах калия и его соединений?

- А. Калий сгорает в кислороде с образованием оксида.
 Б. Калий получают электролизом раствора гидроксида калия.
- 1) верно только А
 2) верно только Б
 3) верны оба утверждения
 4) оба утверждения неверны

А8 Какой неметалл образует оксиды состава \bar{X}_2O_3 и \bar{X}_2O_5 ?
 1) бор 2) углерод 3) азот 4) фтор

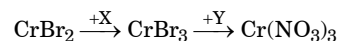
А9 При комнатной температуре на воздухе энергично окисляется
 1) пластическая сера
 2) красный фосфор
 3) белый фосфор
 4) медь

А10 Какой из оксидов можно восстановить водородом до простого вещества?
 1) Cu_2O 2) Na_2O 3) SiO_2 4) Al_2O_3

А11 Гидроксид кальция в растворе взаимодействует с каждым из двух веществ
 1) углекислый газ и аммиак
 2) хлорид натрия и соляная кислота
 3) сернистый газ и соляная кислота
 4) карбонат натрия и нитрат натрия

А12 Какая из солей при нагревании не образует твердого остатка?
 1) нитрат натрия
 2) нитрат аммония
 3) дихромат аммония
 4) карбонат кальция

A13 Дана схема превращений:



Определите вещества X и Y.

- 1) X – Br₂, Y – AgNO₃
- 2) X – HBr, Y – KNO₃
- 3) X – HBr, Y – Pb(NO₃)₂
- 4) X – Br₂, Y – NO₂

A14 Укажите изомер пропанола-2.

- 1) бутанол-2
- 2) метилэтиловый эфир
- 3) метиловый эфир уксусной кислоты
- 4) пропандиол-1,2

A15 Какая молекула имеет неплоское строение?

- 1) CH₄
- 2) C₂H₂
- 3) C₂H₄
- 4) C₆H₆

A16 Верны ли следующие утверждения об одноатомных спиртах?

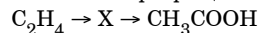
- А. Одноатомные спирты реагируют с натрием и с соляной кислотой.
Б. Одноатомные спирты образуют комплексные соединения с гидроксидом меди (II).

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

A17 Что отличает муравьиную кислоту от остальных кислот этого гомологического ряда?

- 1) реакция с щелочными металлами
- 2) реакция с предельными спиртами
- 3) реакция «серебряного зеркала»
- 4) реакция с карбонатом натрия

A18 Укажите промежуточное вещество X в схеме превращений:



- 1) C₂H₆
- 2) CH₃CH₂OH
- 3) HCOOH
- 4) CH₄

A19 Взаимодействие хромата калия с хлоридом бария относят к реакциям

- 1) соединения
- 2) разложения
- 3) замещения
- 4) обмена

A20 При нагревании на каждые 10 °С скорость некоторой реакции увеличивается в 3 раза. При температуре 25 °С скорость реакции равна v. При какой температуре она станет равной v/9?

- 1) 5 °С
- 2) 15 °С
- 3) 35 °С
- 4) 45 °С

A21 Равновесие CO₂(г) + H₂(г) = CO(г) + H₂O(г) + Q смещается в сторону продуктов при

- 1) добавлении воды
- 2) охлаждении
- 3) добавлении катализатора
- 4) увеличении давления

A22 Общее количество положительных и отрицательных ионов, образовавшихся при полной диссоциации 0,6 моль вещества в водном растворе, равно 3 моль. Формула вещества

- 1) HClO₃
- 2) SiF₄
- 3) MgSO₄
- 4) Cr₂(SO₄)₃

A23 Реакция CaCO₃ + 2HCl = CaCl₂ + CO₂ + H₂O описывается сокращенным ионным уравнением

- 1) Ca²⁺ + 2Cl[–] = CaCl₂
- 2) CaCO₃ + 2H⁺ = Ca²⁺ + CO₂ + H₂O
- 3) CO₃^{2–} + 2H⁺ = CO₂ + H₂O
- 4) Ca²⁺ + 2HCl = CaCl₂ + 2H⁺

A24 Водород является окислителем в реакции

- 1) 2H₂ + O₂ = 2H₂O
- 2) H₂ + Cl₂ = 2HCl
- 3) Ca + H₂ = CaH₂
- 4) CuO + H₂ = Cu + H₂O

A25 Гидролизу не подвергается

- 1) хлорид магния
- 2) хлорид калия
- 3) нитрат алюминия
- 4) фторид натрия

A26 При действии цинка на 1,2-дибромэтан образуется

- 1) ацетилен
- 2) этилен
- 3) метан
- 4) бензол

A27 При окислении пропаналя образуется

- 1) ацетон
- 2) пропионовая кислота
- 3) пропанол-1
- 4) пропан

A28 Неизвестная соль при нагревании разлагается, не оставляя твердого остатка, а с раствором хлорида бария дает белый осадок, растворимый в кислотах. Определите соль.

- 1) K_2CO_3
- 2) NH_4Cl
- 3) $(NH_4)_2CO_3$
- 4) NH_4HSO_4

A29 Ректификационная колонна служит для

- 1) крекинга нефти
- 2) риформинга
- 3) разделения нефти на фракции
- 4) очистки нефти от примесей

A30 При полном сгорании пентана образовался углекислый газ объемом 40 л. Каков объем израсходованного кислорода? Объемы газов измерены при одинаковых условиях.

- 1) 8 л
- 2) 40 л
- 3) 48 л
- 4) 64 л

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (В1–В10) 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 В1 – В5 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.)

В1 Установите соответствие между формулой вещества и классом (группой) неорганических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА **КЛАСС (ГРУППА) СОЕДИНЕНИЙ**

- | | |
|------------|----------------------------|
| А) SiO_2 | 1) основной оксид |
| Б) N_2O | 2) амфотерный оксид |
| В) CO_2 | 3) кислотный оксид |
| Г) Na_2O | 4) несолетобразующий оксид |
| | 5) пероксид |
| | 6) надпероксид |

Ответ:

А	Б	В	Г

В2 Установите соответствие между схемой химической реакции и изменением степени окисления окислителя.

СХЕМА РЕАКЦИИ

**ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ
ОКИСЛЕНИЯ ОКИСЛИТЕЛЯ**

- | | |
|--|------------------------|
| А) $PCl_3 + Cl_2 \rightarrow PCl_5$ | 1) $+2 \rightarrow 0$ |
| Б) $NH_3 + CuO \rightarrow Cu + N_2 + H_2O$ | 2) $0 \rightarrow -2$ |
| В) $S + KOH \rightarrow K_2SO_3 + K_2S + H_2O$ | 3) $0 \rightarrow -1$ |
| Г) $F_2 + I_2 \rightarrow IF_7$ | 4) $0 \rightarrow +1$ |
| | 5) $+3 \rightarrow +5$ |
| | 6) $0 \rightarrow +7$ |

Ответ:

А	Б	В	Г

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

ФОРМУЛА СОЛИ **ПРОДУКТ ЭЛЕКТРОЛИЗА,
ОБРАЗУЮЩИЙСЯ НА АНОДЕ**

- | | |
|--------------------|------------------|
| А) NaNO_3 | 1) HBr |
| Б) MgSO_4 | 2) H_2 |
| В) CaCl_2 | 3) O_2 |
| Г) MgBr_2 | 4) Br_2 |
| | 5) Cl_2 |
| | 6) SO_2 |

Ответ:

А	Б	В	Г
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

В4 Установите соответствие между названием соли и ее отношением к гидролизу.

НАЗВАНИЕ СОЛИ **ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ**

- | | |
|---------------------|--|
| А) нитрат алюминия | 1) не гидролизуется |
| Б) фосфат натрия | 2) гидролизуется по катиону |
| В) сульфид алюминия | 3) гидролизуется по аниону |
| Г) сульфат кальция | 4) гидролизуется и по катиону, и по аниону |

Ответ:

А	Б	В	Г
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

В5 Установите соответствие между реагирующими веществами и одним из продуктов их взаимодействия.

ФОРМУЛЫ РЕАГИРУЮЩИХ ВЕЩЕСТВ **ОДИН ИЗ ПРОДУКТОВ РЕАКЦИИ**

- | | |
|---|------------------|
| А) $\text{NH}_3 + \text{O}_2$ (горение) | 1) N_2 |
| Б) $\text{NH}_3 + \text{O}_2$ (окисление на Pt) | 2) NO |
| В) $\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2$ (избыток) | 3) S |
| Г) $\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2$ (недостаток) | 4) SO_2 |
| | 5) SO_3 |

Ответ:

А	Б	В	Г
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

При выполнении заданий В6 – В8 установите последовательность и впишите ответ. Пример: АБВГ или 1234.

В6 Взаимодействие н-бутана с бромом протекает

- с разрывом связей C–C
- с разрывом связей C–H
- через образование свободных радикалов
- с преимущественным образованием 1-бромбутана
- с промежуточным образованием частицы $\text{CH}_3\text{--CH}^+\text{--CH}_2\text{--CH}_3$
- на свету

Ответ:

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

В7 Стеариновая кислота вступает в реакции

- этерификации
- гидролиза
- «серебряного зеркала»
- горения в кислороде
- гидратации
- нейтрализации

Ответ:

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

В8 Характерные свойства аланина (2-аминопропановой кислоты)

- жидкость при обычных условиях
- амфотерное соединение
- существует преимущественно в виде биполярного иона
- имеет оптические изомеры
- при нагревании превращается в пропановую кислоту
- хорошо растворим в воде

Ответ:

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

Ответом к заданиям В9 – В10 является число. Запишите это число в текст работы, а затем перенесите его в бланк ответов № 1 без указания единиц измерения.

- В9** Смешали 250 г 10%-ного и 100 г 45%-ного растворов этанола. Вычислите массовую долю этанола в полученном растворе (в %). Ответ запишите в виде целого числа.

Ответ:

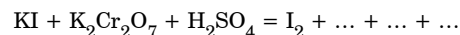
- В10** При пропускании аммиака над раскаленным оксидом меди (II) масса твердого вещества уменьшилась на 30 г. Рассчитайте объем (в литрах, в пересчете на нормальные условия) аммиака, вступившего в реакцию. Ответ запишите с точностью до целых. Примите, что $A_r(\text{Cu}) = 64$.

Ответ:

Часть 3

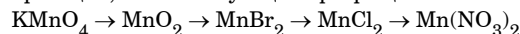
Для записи ответов к заданиям этой части (С1 – С5) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (С1 и т. д.), а затем полное решение. Ответы записывайте четко и разборчиво.

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

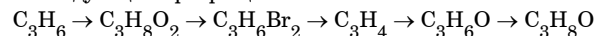


Укажите окислитель и восстановитель.

- С2** Напишите уравнения реакций, соответствующие превращениям:



- С3** Напишите уравнения реакций (с указанием условий их проведения), с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

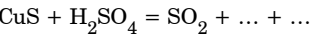


- С4** Оксид алюминия массой 10,2 г растворили в 336 г 15%-ного раствора КОН. Через полученный раствор пропускали углекислый газ до прекращения выделения осадка. Рассчитайте состав полученного раствора (в массовых долях).

- С5** Смешали равные массы карбоната и сульфита щелочноземельного металла. При растворении этой смеси в соляной кислоте образовалась газовая смесь с плотностью по воздуху 1,83. Установите состав исходных соединений.

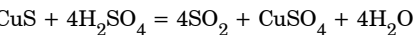
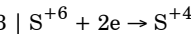
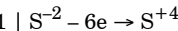
Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

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



Укажите окислитель и восстановитель.

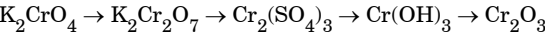
Электронный баланс:



CuS (S⁻²) – восстановитель, H₂SO₄ (S⁺⁶) – окислитель

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

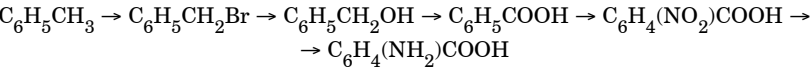
C2 Напишите уравнения реакций, соответствующие превращениям:



- 1) $2\text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 2) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 3\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 3) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{NH}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Cr}(\text{OH})_3\downarrow + 3(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
- 4) $2\text{Cr}(\text{OH})_3 = \text{Cr}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

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

C3 Напишите уравнения реакций (с указанием условий их проведения), с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



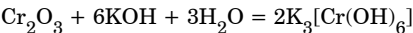
- 1) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{Br} + \text{HBr}$ (на свету)
- 2) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{Br} + \text{KOH} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH} + \text{KBr}$

- 3) $5\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH} + 4\text{KMnO}_4 + 6\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 5\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} + 2\text{K}_2\text{SO}_4 + 4\text{MnSO}_4 + 11\text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{мета-O}_2\text{N-C}_6\text{H}_4\text{-COOH} + \text{H}_2\text{O}$ (кат-р – H₂SO₄)
- 5) $\text{O}_2\text{N-C}_6\text{H}_4\text{-COOH} + 3\text{H}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{N-C}_6\text{H}_4\text{-COOH} + 2\text{H}_2\text{O}$

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

C4 Оксид хрома (III) массой 15,2 г растворили в 400 г 14%-ного раствора KOH. Через полученный раствор пропускали углекислый газ до прекращения выделения осадка. Рассчитайте состав полученного раствора (в массовых долях).

Решение.

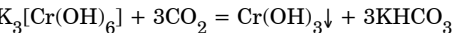
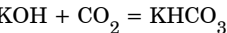


$$\nu(\text{Cr}_2\text{O}_3) = 15,2 / 152 = 0,1 \text{ моль}$$

$$\nu(\text{KOH}) = 400 \cdot 0,14 / 56 = 1 \text{ моль} - \text{избыток}$$

В растворе образуется 0,2 моль K₃[Cr(OH)₆] и останется непрореагировавшим 1 – 6·0,1 = 0,4 моль KOH.

Осадок Cr(OH)₃ начнет выпадать только после нейтрализации всего KOH. Полное выпадение возможно только при избытке CO₂.



В результате этих реакций израсходуется 0,4 + 0,2·3 = 1 моль CO₂, а образуется 0,2 моль Cr(OH)₃ массой 0,2·103 = 20,6 г и 0,4 + 0,2·3 = 1 моль KHSO₃ массой 100 г. В растворе останется только KHSO₃.

$$m(\text{р-ра}) = m(\text{р-ра KOH}) + m(\text{Cr}_2\text{O}_3) + m(\text{CO}_2) - m(\text{Cr}(\text{OH})_3) = 400 + 15,2 + 44 - 20,6 = 438,6 \text{ г.}$$

$$\omega(\text{KHSO}_3) = 100 / 438,6 = 0,228 = 22,8\%.$$

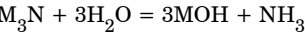
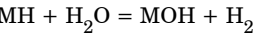
Ответ. 22,8% KHSO₃.

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

C5

При полном гидролизе смеси гидрида и нитрида щелочного металла с равными массовыми долями образовалась газовая смесь с плотностью по метану 0,30. Установите состав исходных соединений.

Решение.



Пусть $\nu(MH) = 1$, $\nu(M_3N) = x$ моль, тогда $\nu(H_2) = 1$, $\nu(NH_3) = x$ моль.

Из уравнения для средней молярной массы газовой смеси

$$\frac{1 \cdot 2 + x \cdot 17}{1 + x} = 0,3 \cdot 16$$

находим: $x = 0,23$. Обозначим атомную массу щелочного металла A и воспользуемся условием равенства массовых долей (т. е., равных масс) гидрида и нитрида:

$1 \cdot (A + 1) = 0,23 \cdot (3A + 14),$

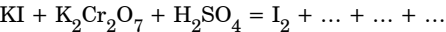
откуда $A = 7$ г/моль. Искомый металл – литий.

Ответ. LiH и Li₃N.

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

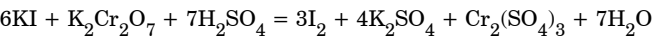
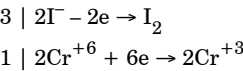
Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

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



Укажите окислитель и восстановитель.

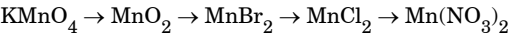
Электронный баланс:



KI (I⁻) – восстановитель, K₂Cr₂O₇ (Cr⁺⁶) – окислитель

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

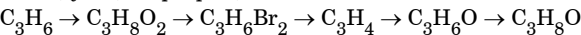
C2 Напишите уравнения реакций, соответствующие превращениям:



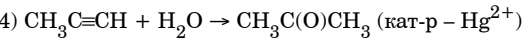
- 1) $2\text{KMnO}_4 = \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$
2) $\text{MnO}_2 + 4\text{HBr} = \text{MnBr}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
3) $\text{MnBr}_2 + \text{Cl}_2 = \text{MnCl}_2 + \text{Br}_2$
4) $\text{MnCl}_2 + 2\text{AgNO}_3 = \text{Mn}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{AgCl}\downarrow$

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

C3 Напишите уравнения реакций (с указанием условий их проведения), с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

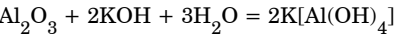


- 1) $3\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2 + 2\text{KMnO}_4 + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{OH} + 2\text{MnO}_2 + 2\text{KOH}$
2) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{OH} + 2\text{HBr} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}(\text{Br})\text{CH}_2\text{Br} + 2\text{H}_2\text{O}$
3) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{Br})\text{CH}_2\text{Br} + 2\text{KOH}(\text{сп.р-р}) \rightarrow \text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH} + 2\text{KBr} + 2\text{H}_2\text{O}$



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

C4 Оксид алюминия массой 10,2 г растворили в 336 г 15%-ного раствора KOH. Через полученный раствор пропускали углекислый газ до прекращения выделения осадка. Рассчитайте состав полученного раствора (в массовых долях).

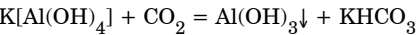
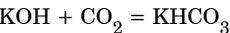


$$\nu(\text{Al}_2\text{O}_3) = 10,2 / 102 = 0,1 \text{ моль}$$

$$\nu(\text{KOH}) = 336 \cdot 0,15 / 56 = 0,9 \text{ моль - избыток}$$

В растворе образуется 0,2 моль K[Al(OH)₄] и останется непрореагировавшим 0,9 – 2·0,1 = 0,7 моль KOH.

Осадок Al(OH)₃ начнет выпадать только после нейтрализации всего KOH. Полное выпадение возможно только при избытке CO₂.



В результате этих реакций израсходуется 0,7 + 0,2 = 0,9 моль CO₂, а образуется 0,2 моль Al(OH)₃ массой 0,2·78 = 15,6 г и 0,7 + 0,2 = 0,9 моль KHSO₃ массой 0,9·100 = 90 г. В растворе останется только KHSO₃.

$$m(\text{р-ра}) = m(\text{р-ра KOH}) + m(\text{Al}_2\text{O}_3) + m(\text{CO}_2) - m(\text{Al}(\text{OH})_3) = 336 + 10,2 + 0,9 \cdot 44 - 15,6 = 370,2 \text{ г.}$$

$$\omega(\text{KHSO}_3) = 90 / 370,2 = 0,243 = 24,3\%.$$

Ответ. 24,3% KHSO₃.

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

C5

Смешали равные массы карбоната и сульфита щелочноземельного металла. При растворении этой смеси в соляной кислоте образовалась газовая смесь с плотностью по воздуху 1,83. Установите состав исходных соединений.



Пусть $\nu(\text{MCO}_3) = 1$, $\nu(\text{MSO}_3) = x$ моль, тогда $\nu(\text{CO}_2) = 1$, $\nu(\text{SO}_2) = x$ моль.

Из уравнения для средней молярной массы газовой смеси

$$\frac{1 \cdot 44 + x \cdot 64}{1 + x} = 1,83 \cdot 29$$

находим: $x = 0,833$. Обозначим атомную массу щелочноземельного металла A и воспользуемся условием равенства масс карбоната и сульфита:

$$1 \times (A + 60) = 0,833 \times (A + 80),$$

откуда $A = 40$ г/моль. Искомый металл – кальций.

Ответ. CaCO_3 и CaSO_3 .

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