

**Диагностическая работа**  
**Апробация банка заданий**  
**по Химии**  
**23 ноября 2011 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 43 задания..

Часть 1 включает 28 заданий (А1–А28). 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. Все бланки ЕГЭ заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой, капиллярной или перьевой ручек.

При выполнении заданий Вы можете пользоваться черновиком. Обращаем Ваше внимание, что записи в черновике не будут учитываться при оценке работы..

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удастся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенному заданию.

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!*

## Часть 1

*При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого вами задания (A1–A28) поставьте знак «X» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.*

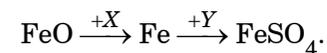
- A1** | Электронную конфигурацию  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$  имеет  
 1) атом S      2) атом Ne      3) ион  $Cl^-$       4) ион  $Na^+$
- A2** | Наибольший радиус – у атома  
 1) Mg      2) F      3) Be      4) Cl
- A3** | Верны следующие утверждения о свойствах марганца и его соединений  
 А. Все соединения марганца – сильные окислители.  
 Б. Высший оксид марганца проявляет кислотные свойства.  
 1) верно только А      2) верно только Б  
 3) верны оба утверждения      4) оба утверждения неверны
- A4** | Ковалентная связь образуется между атомами  
 1) Li и Na      2) Na и O      3) Cl и O      4) Cl и Ba
- A5** | Высшую степень окисления марганец проявляет в соединении  
 1)  $K_2MnO_4$       2)  $MnSO_4$       3)  $Mn_3(PO_4)_2$       4)  $Mn_2O_7$
- A6** | Молекулярную кристаллическую решетку в твердом состоянии имеет  
 1) алмаз      2) кремнезем  
 3) карбонат кальция      4) оксид серы (VI)
- A7** | 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)  $NH_4Cl$ ,  $HCOONH_4$
- A8** | Простое вещество, которое растворимо в уксусной кислоте:  
 1) медь      2) сера      3) свинец      4) углерод

- A9** | И с соляной кислотой, и с гидроксидом натрия реагирует  
 1) ZnO      2)  $SiO_2$       3)  $N_2O$       4) MgO

- A10** | Гидроксид кальция реагирует с каждым из двух веществ  
 1)  $Cl_2$  и  $H_2$       2) Cu и Fe  
 3)  $CO_2$  и HCl      4)  $Na_2CO_3$  и NaCl

- A11** | Раствор сульфата алюминия взаимодействует с каждым из двух веществ  
 1) KOH,  $BaCl_2$       2) HCl,  $NH_3$   
 3) Cu,  $HNO_3$       4)  $CO_2$ ,  $NO_2$

- A12** | Дана схема превращений:



Определите вещества X и Y.

- 1) X –  $CO_2$ , Y –  $H_2SO_4$       2) X – C, Y –  $CuSO_4$   
 3) X –  $H_2$ , Y –  $MnSO_4$       4) X –  $O_2$ , Y –  $K_2SO_4$

- A13** | Изомером пропаналя является  
 1)  $CH_2=CH-CH_2OH$       2)  $CH_3-CH_2-CH=O$   
 3)  $CH_3-CH=O$       4)  $CH_3-CH_2-CH_2OH$

- A14** | Какой углеводород реагирует и с бромом, и с раствором перманганата калия?  
 1) метан      2) этилен  
 3) бензол      4) циклогексан

- A15** | С соляной кислотой могут реагировать  
 1) кетоны      2) альдегиды  
 3) третичные спирты      4) фенолы

**A16** Верны следующие утверждения о свойствах карбоновых кислот  
**A.** Карбоновые кислоты образуются при окислении спиртов и альдегидов.

**Б.** Для карбоновых кислот характерна реакция гидролиза.

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

**A17** Двухатомные спирты образуются при

- 1) окислении альдегидов  
 2) гидратации алкенов  
 3) окислении алкенов  
 4) дегидратации одноатомных спиртов

**A18** В схеме превращений:



веществом X является

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

**A19** Реакция электрофильного замещения

- 1)  $CH_4 + Cl_2 \rightarrow CH_3Cl + HCl$   
 2)  $CH_3Cl + KOH \rightarrow CH_3OH + KCl$   
 3)  $C_6H_6 + HNO_3 \rightarrow C_6H_5NO_2 + H_2O$   
 4)  $C_2H_4 + HCl \rightarrow C_2H_5Cl$

**A20** Для увеличения скорости реакции  $C(тв) + CO_2(г) = 2CO(г)$  необходимо

- 1) измельчить углерод                2) добавить CO  
 3) понизить общее давление        4) понизить температуру

**A21** Равновесие  $2CO(г) + 5H_2(г) \rightleftharpoons C_2H_6(г) + 2H_2O(г) + Q$  смещается в сторону продуктов при

- 1) уменьшении общего давления  
 2) добавлении катализатора  
 3) нагревании  
 4) добавлении оксида углерода (II)

**A22** В каком растворе с концентрацией 0,1 моль/л больше всего ионов  $H^+$ ?

- 1)  $CH_3COOH$     2)  $HCOOH$     3)  $HCl$     4)  $H_2S$

**A23** Газ выделяется при взаимодействии  $CaCO_3$  с

- 1) раствором гидроксида кальция  
 2) соляной кислотой  
 3) раствором нитрата натрия  
 4) раствором аммиака

**A24** Одинаковую реакцию среды имеют растворы солей:

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

**A25** Окислительно-восстановительная реакция с участием оксида серы (IV)

- 1)  $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{H}_2\text{SO}_4$
- 2)  $\text{SO}_2 + \text{KOH} = \text{KHSO}_3$
- 3)  $\text{CaSO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{SO}_2 + \text{BaO} = \text{BaSO}_3$

**A26** Неизвестное твердое вещество окрашивает пламя горелки в желтый цвет, а в растворе образует с нитратом серебра белый осадок. Формула вещества

- 1) NaCl
- 2) KBr
- 3)  $\text{CuSO}_4$
- 4) NaOH

**A27** Полистирол получают, используя реакцию

- 1) крекинга
- 2) вулканизации
- 3) поликонденсации
- 4) полимеризации

**A28** Для окисления сероводорода до оксида серы (IV) потребовалось 90 л кислорода. Чему равен объем прореагировавшего сероводорода (в литрах)? Объемы газов измерены при одинаковых условиях.

- 1) 30
- 2) 60
- 3) 120
- 4) 180

### 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 пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами.*

*В заданиях B1–B5 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами, а затем получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов № 1 без пробелов, запятых и других дополнительных символов. (Цифры в ответе могут повторяться.)*

**B1** Установите соответствие между формулой вещества и классом (группой) органических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит.

**ФОРМУЛА  
ВЕЩЕСТВА**

**КЛАСС (ГРУППА)  
СОЕДИНЕНИЙ**

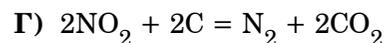
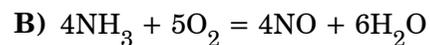
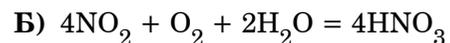
- |                                   |                                 |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| А) $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ | 1) предельный одноатомный спирт |
| Б) $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ | 2) алкен                        |
| В) $\text{C}_6\text{H}_{10}$      | 3) альдегид                     |
| Г) $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$ | 4) алкадиен                     |
|                                   | 5) фенол                        |

Ответ:

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

**В2** Установите соответствие между уравнением окислительно-восстановительной реакции и степенью окисления элемента-восстановителя.

**УРАВНЕНИЕ  
РЕАКЦИИ**



**СТЕПЕНЬ  
ОКИСЛЕНИЯ  
ЭЛЕМЕНТА-  
ВОССТАНО-  
ВИТЕЛЯ**

1) -3

2) 0

3) +2

4) +3

5) +4

6) +5

Ответ:

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

**В3** Установите соответствие между формулой вещества и продуктом, образующимся на катоде при электролизе его водного раствора.

**ФОРМУЛА  
ВЕЩЕСТВА**

**ПРОДУКТ ЭЛЕКТРОЛИЗА,  
ОБРАЗУЮЩИЙСЯ НА КАТОДЕ**

А) NaBr

1) Cu

Б)  $\text{HgF}_2$

2)  $\text{H}_2$

В)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

3)  $\text{NO}_2$

Г)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$

4)  $\text{F}_2$

5) Hg

6) Na

Ответ:

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

**В4** Установите соответствие между формулой соли и ее отношением к гидролизу.

**ФОРМУЛА СОЛИ**

**ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ**

А)  $\text{MgSO}_4$

1) не гидролизуется

Б)  $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$

2) гидролизуется по катиону

В)  $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$

3) гидролизуется по аниону

Г)  $\text{Li}_2\text{CO}_3$

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 сложным веществом и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать.

**ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА****РЕАГЕНТЫ**

А) FeO

1) O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, CuOБ) SO<sub>2</sub>2) H<sub>2</sub>, HCl, HNO<sub>3</sub>В) BaBr<sub>2</sub>3) CO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>Г) NH<sub>3</sub>4) CaO, H<sub>2</sub>S, KMnO<sub>4</sub>5) K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, AgNO<sub>3</sub>, Cl<sub>2</sub>

Ответ:

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

*Ответом к заданиям В6–В8 является последовательность из трёх 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, запятых и других дополнительных символов.*

**В6** Взаимодействие бензола с азотной кислотой протекает

- с разрушением ароматической системы
- с разрушением углеродного скелета
- по ионному механизму
- как реакция присоединения
- с образованием нитробензола
- в присутствии концентрированной серной кислоты

Ответ:







**В7** Глицерин способен реагировать с

- натрием
- водородом
- азотной кислотой
- гидроксидом меди (II) в избытке щелочи
- бромной водой
- аммиачным раствором оксида серебра

Ответ:







**В8** Характерные свойства диметиламина:

- при обычных условиях находится в газообразном состоянии
- водный раствор имеет кислотную среду
- реагирует со щелочами
- реагирует с кислотами
- обесцвечивает бромную воду
- является более сильным основанием, чем аммиак

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** 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:

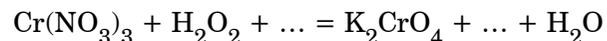
**В10** Объем метана (н.у.), который можно получить из 36 г карбида алюминия, равен \_\_\_\_\_ л. (Ответ запишите с точностью до десятых).

Ответ:

### Часть 3

*Для записи ответов к заданиям этой части (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.

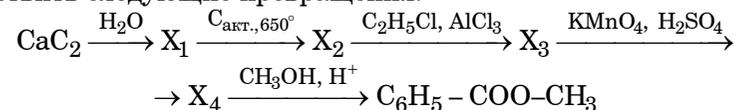


Укажите элемент-окислитель и элемент-восстановитель.

**С2** Даны вещества:  $\text{HBr}(\text{p-p})$ ,  $\text{MnO}_2$ ,  $\text{KOH}(\text{p-p})$ ,  $\text{SO}_2$ .

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

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



**С4** Хлорид аммония массой 10,7 г добавили к 200 г 7,0%-ного раствора гидроксида калия и раствор нагрели до прекращения выделения газа. Рассчитайте объем газа (в пересчете на н.у.) и определите массовую долю щелочи в полученном после нагревания растворе.

**С5** При гидратации алкена образовалось соединение, в котором массовая доля углерода равна 64,9%. Установите молекулярную формулу алкена.

**Диагностическая работа**  
**Апробация банка заданий**  
**по Химии**  
**23 ноября 2011 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 43 задания..

Часть 1 включает 28 заданий (А1–А28). 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. Все бланки ЕГЭ заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой, капиллярной или перьевой ручек.

При выполнении заданий Вы можете пользоваться черновиком. Обращаем Ваше внимание, что записи в черновике не будут учитываться при оценке работы..

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удастся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенному заданию.

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!***

## Часть 1

**При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого вами задания (A1–A28) поставьте знак «X» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.**

**A1** Электронная конфигурация внешнего уровня элемента –  $3s^2 3p^5$ .  
Формула высшего оксида этого элемента

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

**A2** Наименьший радиус – у атома

- 1) Al                      2) O                      3) B                      4) S

**A3** Верны следующие утверждения о свойствах меди и ее соединений  
А. Медь в соединениях проявляет единственную степень окисления +2.

Б. Оксид меди растворяется в сильных кислотах.

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

**A4** По донорно-акцепторному механизму образована связь в соединении

- 1)  $CH_3Cl$                       2)  $NH_4Cl$                       3)  $PH_3$                       4)  $SiH_4$

**A5** Степень окисления +1 хлор проявляет в соединении

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

**A6** Кристаллическая решетка сульфата кальция –

- 1) атомная                      2) ионная  
3) металлическая                      4) молекулярная

**A7** 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)  $NaHCO_3$ ,  $Na_2CO_3$

**A8** Простое вещество, которое взаимодействует с раствором хлорида железа (II):

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

**A9** 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)

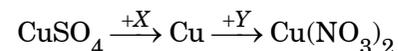
**A10** Соляная кислота реагирует с каждым из двух веществ

- 1)  $AgNO_3$  и  $Ag$                       2)  $NaOH$  и  $NaCl$   
3)  $FeO$  и  $Fe$                       4)  $Br_2$  и  $O_2$

**A11** Нитрат серебра в водном растворе взаимодействует с каждым из двух веществ

- 1)  $NaOH$  и  $HCl$                       2)  $CaCl_2$  и  $NaF$   
3)  $Cu(NO_3)_2$  и  $BaCO_3$                       4)  $CO_2$  и  $H_2$

**A12** Дана схема превращений:



Определите вещества X и Y.

- 1) X – Ag, Y –  $HNO_3$                       2) X – Fe, Y –  $AgNO_3$   
3) X – Zn, Y –  $Fe(NO_3)_2$                       4) X –  $H_2$ , Y –  $NO_2$

**A13** Структурный изомер *цис*-бутена-2

- 1) циклобутан                      2) *цис*-пентен-2  
3) 2-метилбутен                      4) *транс*-бутен-2

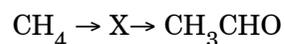
- A14** Бензол от толуола можно отличить по реакции с
- 1) кислородом
  - 2) перманганатом калия
  - 3) водородом
  - 4) гидроксидом натрия

- A15** С разбавленным раствором гидроксида натрия могут реагировать
- 1) третичные спирты
  - 2) кетоны
  - 3) простые эфиры
  - 4) фенолы

- A16** Верны ли следующие утверждения о свойствах сложных эфиров?  
**А.** Сложные эфиры образуются при дегидратации спиртов.  
**Б.** При гидролизе сложных эфиров образуются соединения двух различных классов.
- 1) верно только А
  - 2) верно только Б
  - 3) верны оба утверждения
  - 4) оба утверждения неверны

- A17** Пропанол-2 образуется при гидратации
- 1) пропена
  - 2) пропана
  - 3) пропина
  - 4) пропанола-1

- A18** Укажите промежуточное вещество X в схеме превращений:



- 1)  $\text{CH}_3\text{Cl}$
- 2)  $\text{C}_2\text{H}_2$
- 3)  $\text{CH}_3\text{OH}$
- 4)  $\text{CH}_3\text{COOH}$

- A19** Реакция радикального замещения
- 1)  $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$
  - 2)  $\text{CH}_3\text{Cl} + \text{KOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{OH} + \text{KCl}$
  - 3)  $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
  - 4)  $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$

- A20** Для увеличения скорости реакции  $\text{C(тв)} + \text{O}_2(\text{г}) = \text{CO}_2(\text{г})$  необходимо
- 1) добавить  $\text{O}_2$
  - 2) добавить  $\text{CO}_2$
  - 3) понизить температуру
  - 4) осветить смесь

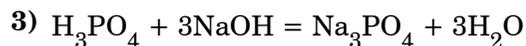
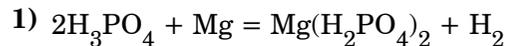
- A21** Равновесие  $3\text{Fe(тв)} + 4\text{H}_2\text{O(г)} \rightleftharpoons \text{Fe}_3\text{O}_4(\text{тв}) + 4\text{H}_2(\text{г}) - Q$  смещается в сторону продуктов при
- 1) увеличении общего давления
  - 2) добавлении катализатора
  - 3) нагревании
  - 4) добавлении водорода

- A22** В растворе какого вещества с концентрацией 0.01 моль/л меньше всего ионов  $\text{OH}^-$ ?
- 1) KOH
  - 2)  $\text{Ba(OH)}_2$
  - 3)  $\text{NH}_3$
  - 4) LiOH

- A23** Газ выделяется при взаимодействии раствора  $\text{NH}_4\text{Cl}$  с
- 1) соляной кислотой
  - 2) раствором гидроксида бария
  - 3) раствором нитрата серебра
  - 4) карбонатом кальция

- A24** Одинаковую реакцию среды имеют растворы солей:
- 1) сульфида калия и сульфата калия
  - 2) перхлората калия и бромиды кальция
  - 3) хлорида меди (II) и хлорида стронция
  - 4) перманганата калия и фосфата калия

**A25** Окислительно-восстановительная реакция с участием фосфорной кислоты:



**A26** Неизвестное твердое вещество окрашивает пламя горелки в фиолетовый цвет, а в растворе образует с нитратом серебра желтый осадок. Формула вещества

- 1) NaCl                      2) KI                      3) Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>                      4) KOH

**A27** Для получения резины из каучука используют процесс

- 1) разложения                      2) вулканизации  
3) поликонденсации                      4) полимеризации

**A28** Для каталитического окисления аммиака до оксида азота (II) потребовалось 150 л кислорода. Чему равен объем прореагировавшего аммиака (в литрах)? Объемы газов измерены при одинаковых условиях.

- 1) 120                      2) 150                      3) 200                      4) 300

### 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 пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами.*

*В заданиях B1–B5 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами, а затем получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов № 1 без пробелов, запятых и других дополнительных символов. (Цифры в ответе могут повторяться.)*

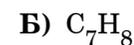
**B1** Установите соответствие между формулой вещества и классом (группой) органических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит.

**ФОРМУЛА  
ВЕЩЕСТВА**

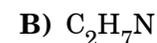
**КЛАСС (ГРУППА)  
СОЕДИНЕНИЙ**



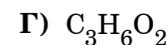
1) арен



2) сложный эфир



3) алкан



4) спирт

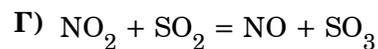
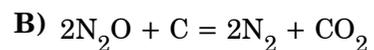
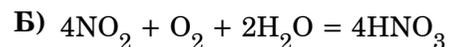
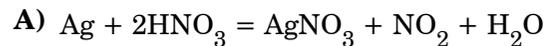
5) амин

Ответ:

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

**В2** Установите соответствие между уравнением окислительно-восстановительной реакции и степенью окисления элемента-окислителя.

**УРАВНЕНИЕ  
РЕАКЦИИ**



**СТЕПЕНЬ  
ОКИСЛЕНИЯ  
ЭЛЕМЕНТА-  
ОКИС-  
ЛИТЕЛЯ**

1) 0

2) +1

3) +2

4) +3

5) +4

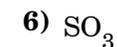
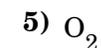
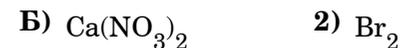
6) +5

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, который образуется на аноде при электролизе её водного раствора

**ФОРМУЛА СОЛИ      ПРОДУКТ НА АНОДЕ**

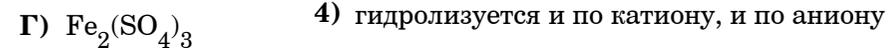
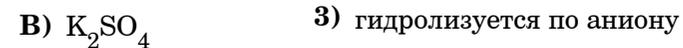
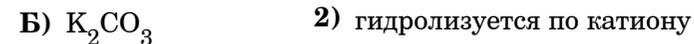


Ответ:

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

**В4** Установите соответствие между формулой соли и ее отношением к гидролизу.

**ФОРМУЛА СОЛИ      ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ**



Ответ:

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

**В5** Установите соответствие между сложным веществом и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать.

**ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА****РЕАГЕНТЫ**А)  $\text{CO}_2$ 1)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ Б)  $\text{K}_2\text{SO}_3$ 2)  $\text{CaO}$ ,  $\text{Mg}$ ,  $\text{C}$ В)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 3)  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{KMnO}_4$ Г)  $\text{HI}$ 4)  $\text{FeO}$ ,  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{Cl}_2$ 5)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{LiOH}$ ,  $\text{NaCl}$ 

Ответ:

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

*Ответом к заданиям В6–В8 является последовательность из трёх 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, запятых и других дополнительных символов.*

**В6** Взаимодействие бутена-1 с водой протекает

- с разрывом  $\pi$ -связи в молекуле бутена-1
- с разрывом углеродного скелета
- с образованием двухатомного спирта
- с образованием одноатомного спирта
- как реакция замещения
- по правилу Марковникова

Ответ:

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

**В7** Пропанол-2 способен взаимодействовать с

- гидроксидом натрия
- натрием
- гидроксидом меди (II)
- соляной кислотой
- уксусной кислотой
- бромной водой

Ответ:

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

**В8** Характерные свойства анилина (аминобензола):

- при обычных условиях находится в жидком состоянии
- неограниченно смешивается с водой
- водный раствор имеет кислотную среду
- реагирует с кислотами
- реагирует с бромной водой
- является более сильным основанием, чем аммиак

Ответ:

<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** 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:

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

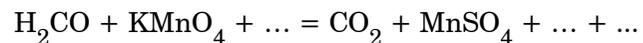
**В10** Объем водорода (н.у.), затраченного на восстановление 880 г этанала в соответствующий спирт, равен \_\_\_\_\_ л. (Ответ запишите с точностью до целых).

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.*

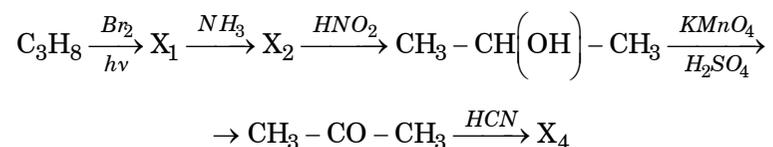
**С1** Составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции, используя метод электронного баланса.



Укажите окислитель и восстановитель.

**С2** Даны растворы четырех веществ:  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{Cl}_2$ . Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами (не больше одного уравнения на каждую пару веществ).

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

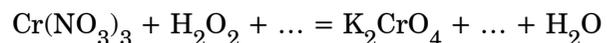


**С4** Бромид аммония массой 14,7 г добавили к 80 г 15%-ного раствора гидроксида натрия и раствор нагрели до прекращения выделения газа. Рассчитайте объем газа (в пересчете на н.у.) и определите массовую долю щелочи в полученном после нагревания растворе.

**С5** При гидратации алкина образовалось соединение, в котором массовая доля водорода равна 11,1%. Установите молекулярную формулу алкина.

**Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом**

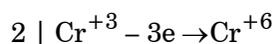
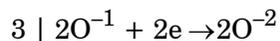
**C1** Составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции, используя метод электронного баланса.



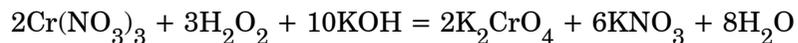
Укажите элемент-окислитель и элемент-восстановитель.

Элементы ответа:

1) Составлен электронный баланс:



2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции:



3) Указаны элемент-окислитель и элемент-восстановитель:

окислитель –  $\text{O}^{-1}$ , восстановитель –  $\text{Cr}^{+3}$ .

<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
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
<i>Максимальный балл</i>	3

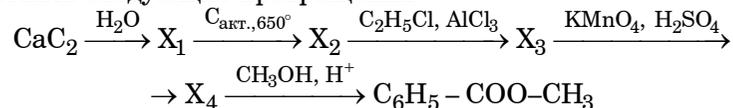
**C2** Даны вещества:  $\text{HBr}(\text{p-p})$ ,  $\text{MnO}_2$ ,  $\text{KOH}(\text{p-p})$ ,  $\text{SO}_2$ .

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

- $4\text{HBr} + \text{MnO}_2 = \text{MnBr}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- $\text{HBr} + \text{KOH} = \text{KBr} + \text{H}_2\text{O}$
- $2\text{KOH} + \text{SO}_2 = \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$  или  $\text{KOH} + \text{SO}_2 = \text{KHSO}_3$
- $\text{MnO}_2 + \text{SO}_2 = \text{MnSO}_4$

<b>Содержание критерия</b>	<b>Балл</b>
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

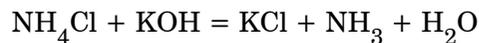
**С3** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа: Приведены уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:</p> <p>1) <math>\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2</math> (<math>\text{X}_1 = \text{C}_2\text{H}_2</math>)</p> <p>2) <math>3\text{C}_2\text{H}_2 \xrightarrow{\text{C}_{\text{акт.}}, 650^\circ} \text{C}_6\text{H}_6</math> (<math>\text{X}_2 = \text{C}_6\text{H}_6</math>)</p> <p>3) <math>\text{C}_6\text{H}_6 + \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} \xrightarrow{\text{AlCl}_3, t^\circ} \text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{HCl}</math> (<math>\text{X}_3 = \text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2-\text{CH}_3</math>)</p> <p>4) <math>5\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + 12\text{KMnO}_4 + 18\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 5\text{C}_6\text{H}_5-\text{COOH} + 5\text{CO}_2 + 12\text{MnSO}_4 + 6\text{K}_2\text{SO}_4 + 28\text{H}_2\text{O}</math> (<math>\text{X}_4 = \text{C}_6\text{H}_5-\text{COOH}</math>)</p> <p>5) <math>\text{C}_6\text{H}_5-\text{COOH} + \text{CH}_3\text{OH} \xrightarrow{\text{H}^+} \text{C}_6\text{H}_5-\text{COOCH}_3 + \text{H}_2\text{O}</math></p>	
Правильно написаны 5 уравнений реакций.	5
Правильно написаны 4 уравнения реакций.	4
Правильно написаны 3 уравнения реакций.	3
Правильно написаны 2 уравнения реакций.	2
Правильно написано 1 уравнение реакции.	1
Все элементы ответа записаны неверно.	0
<i>Максимальный балл</i>	5

**С4** Хлорид аммония массой 10,7 г добавили к 200 г 7,0%-ного раствора гидроксида калия и раствор нагрели до прекращения выделения газа. Рассчитайте объем газа (в пересчете на н.у.) и определите массовую долю щелочи в полученном после нагревания растворе.

1) Уравнение реакции и количества реагентов:



$$\nu(\text{NH}_4\text{Cl}) = 10,7 / 53,5 = 0,2 \text{ моль.}$$

$$\nu(\text{KOH}) = 200 \cdot 0,07 / 56 = 0,25 \text{ моль.}$$

Расчет ведем по  $\text{NH}_4\text{Cl}$ .

2) объем выделившегося газа (аммиака):

$$\nu(\text{NH}_3) = \nu(\text{NH}_4\text{Cl}) = 0,2 \text{ моль,}$$

$$V(\text{NH}_3) = 0,2 \cdot 22,4 = 4,48 \text{ л}$$

3) Масса щелочи, оставшейся в растворе:

$$\nu_{\text{ост}}(\text{KOH}) = 0,25 - 0,2 = 0,05 \text{ моль,}$$

$$m_{\text{ост}}(\text{KOH}) = 0,05 \cdot 56 = 2,8 \text{ г.}$$

4) Масса раствора после реакции:

$$m(\text{р-ра}) = m(\text{NH}_4\text{Cl}) + m(\text{р-ра KOH}) - m(\text{NH}_3) = 10,7 + 200 - 0,2 \cdot 17 = 207,3 \text{ г.}$$

Массовая доля щелочи:

$$\omega(\text{KOH}) = 2,8 / 207,3 = 0,0135 = 1,35\%.$$

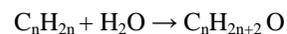
Содержание критерия.	Балл
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы.	4
В ответе допущена ошибка в одном из названных выше элементов	3
В ответе допущена ошибка в двух из названных выше элементах.	2
В ответе допущена ошибка в трех из названных выше элементах.	1
Все элементы ответа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

**С5** При гидратации алкена образовалось соединение, в котором массовая доля углерода равна 64,9%. Установите молекулярную формулу алкена.

---

Элементы ответа:

1) Написано уравнение реакции гидратации:



2) Записано уравнение для массовой доли углерода в полученном спирте:

$$\omega(C) = \frac{12n}{12n + 2n + 2 + 16} = 0.649$$

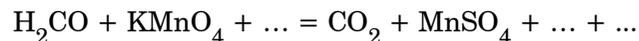
3) Найдена молекулярная формула алкена:

$$n = 4, C_4H_8$$

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

**Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом**

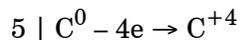
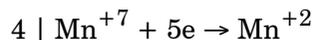
**C1** Составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции, используя метод электронного баланса.



Укажите окислитель и восстановитель.

Элементы ответа:

1) Составлен электронный баланс:



2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции:



3) Указаны окислитель и восстановитель:

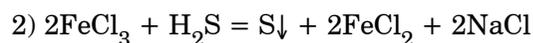
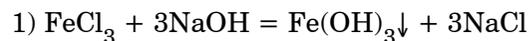
окислитель –  $\text{KMnO}_4$  ( $\text{Mn}^{+7}$ ), восстановитель –  $\text{H}_2\text{CO}$  ( $\text{C}^0$ ).

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки, не искажающие его смысла)	Баллы
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
В ответе допущена ошибка только в одном из элементов	2
В ответе допущены ошибки в двух элементах	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

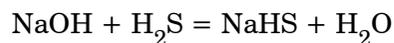
**C2** Даны растворы четырех веществ:  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{Cl}_2$ . Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами (не больше одного уравнения на каждую пару веществ).

Элементы ответа:

Написаны 4 уравнения реакций:



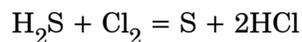
или



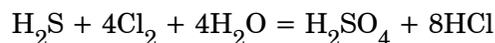
или



или

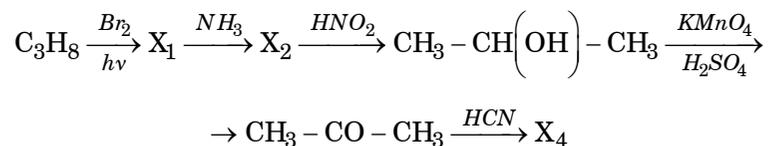


или



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
<i>Максимальный балл</i>	4

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



Элементы ответа:

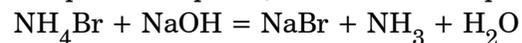
Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме:

- $\text{C}_3\text{H}_8 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{CHBrCH}_3 + \text{HBr}$  ( $\text{X}_1 - \text{CH}_3\text{CHBrCH}_3$ )
- $\text{CH}_3\text{CHBrCH}_3 + 2\text{NH}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CH}_3 + \text{NH}_4\text{Br}$  ( $\text{X}_2 - \text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CH}_3$ )
- $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CH}_3 + \text{HNO}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3 + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $5\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3 + 2\text{KMnO}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 5\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{CH}_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$
- $\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{CH}_3 + \text{HCN} \rightarrow \text{CH}_3\text{C}(\text{OH})(\text{CN})\text{CH}_3$  ( $\text{X}_4$ )

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
<i>Максимальный балл</i>	5

**С4** Бромид аммония массой 14,7 г добавили к 80 г 15%-ного раствора гидроксида натрия и раствор нагрели до прекращения выделения газа. Рассчитайте объем газа (в пересчете на н.у.) и определите массовую долю щелочи в полученном после нагревания растворе.

1) Уравнение реакции и количества реагентов:



$$\nu(\text{NH}_4\text{Br}) = 14,7 / 98 = 0,15 \text{ моль.}$$

$$\nu(\text{NaOH}) = 80 \cdot 0,15 / 40 = 0,3 \text{ моль.}$$

Расчет ведем по  $\text{NH}_4\text{Br}$ .

2) Объем выделившегося газа (аммиака):

$$\nu(\text{NH}_3) = \nu(\text{NH}_4\text{Br}) = 0,15 \text{ моль,}$$

$$V(\text{NH}_3) = 0,15 \cdot 22,4 = 3,36 \text{ л}$$

3) Масса щелочи, оставшейся в растворе

$$\nu_{\text{ост}}(\text{NaOH}) = 0,3 - 0,15 = 0,15 \text{ моль,}$$

$$m_{\text{ост}}(\text{NaOH}) = 0,15 \cdot 40 = 6,0 \text{ г.}$$

4) Масса раствора после реакции:

$$m_1(\text{р-ра}) = m(\text{NH}_4\text{Br}) + m(\text{р-ра NaOH}) - m(\text{NH}_3) = 14,7 + 80 - 0,15 \cdot 17 = 92,15 \text{ г.}$$

Массовая доля щелочи:

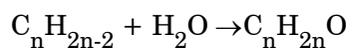
$$\omega(\text{NaOH}) = 6,0 / 92,15 = 0,065 = 6,5\%.$$

Содержание критерия	Балл
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 элементах	2
В ответе допущена ошибка в трех из названных выше элементах	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	4

**С5** При гидратации алкина образовалось соединение, в котором массовая доля водорода равна 11,1%. Установите молекулярную формулу алкина.

Элементы ответа:

1) Написано уравнение реакции гидратации:



2) Записано уравнение для массовой доли водорода:

$$\omega(H) = \frac{2n}{12n + 2n + 16} = 0.111$$

3) Найдена молекулярная формула алкина:

$$n = 4, C_4H_6$$

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

**Ответы к заданиям с выбором ответа**

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

№ задания	Ответ
A15	3
A16	1
A17	3
A18	4
A19	3
A20	1
A21	4
A22	3
A23	2
A24	3
A25	1
A26	1
A27	4
A28	2

**Ответы к заданиям с кратким ответом**

№ задания	Ответ
B1	3145
B2	2512
B3	2512
B4	2143
B5	2451

№ задания	Ответ
B6	356
B7	134
B8	146
B9	14,6
B10	16,8

**Ответы к заданиям с выбором ответа**

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

№ задания	Ответ
A15	4
A16	2
A17	1
A18	2
A19	1
A20	1
A21	3
A22	3
A23	2
A24	2
A25	1
A26	2
A27	2
A28	1

**Ответы к заданиям с кратким ответом**

№ задания	Ответ
B1	4152
B2	6125
B3	5525
B4	1312
B5	2314

№ задания	Ответ
B6	146
B7	245
B8	145
B9	14,6
B10	448