

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

### 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 (A1–A28). К каждому заданию даётся 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 (развёрнутого) 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 удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

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.

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

Желаем успеха!

**A1** Какая частица имеет электронную конфигурацию  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ ?

- 1)  $K^0$                       2)  $S^0$                       3)  $K^+$                       4)  $O^{2-}$

**A2** В каком ряду химические элементы расположены в порядке возрастания их атомного радиуса?

- 1)  $Li \rightarrow Be \rightarrow B$   
2)  $P \rightarrow S \rightarrow Cl$   
3)  $Sb \rightarrow As \rightarrow P$   
4)  $Be \rightarrow Mg \rightarrow Ca$

**A3** Верны ли следующие суждения о железе?

- А. Железо относится к *d*-элементам.  
Б. Соединения железа в степени окисления +2 проявляют как окислительные, так и восстановительные свойства.

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

**A4** Полярность связи возрастает в ряду веществ:

- 1)  $Cl_2$ ,  $HCl$ ,  $NaCl$   
2)  $SO_2$ ,  $H_2S$ ,  $O_2$   
3)  $CO_2$ ,  $CH_4$ ,  $H_2$   
4)  $LiF$ ,  $F_2$ ,  $HF$

**A5** Одинаковую степень окисления хром проявляет в каждом из двух соединений:

- 1)  $KCrO_2$  и  $K_2CrO_4$   
2)  $K_2CrO_4$  и  $K_2Cr_2O_7$   
3)  $K_2Cr_2O_7$  и  $Cr_2S_3$   
4)  $CrCl_3$  и  $CrO_3$

**A6** Вещества, имеющие ионную кристаллическую решётку, расположены в ряду:

- 1)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ , Fe,  $\text{CuCl}_2$
- 2)  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{Li}_2\text{SO}_4$
- 3)  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{CaI}_2$ ,  $\text{HNO}_3$
- 4)  $\text{NaBrO}_3$ ,  $\text{CH}_3\text{COONa}$ ,  $\text{Na}_2\text{S}$

**A7** Среди перечисленных веществ:

- А) бутанол-1
- Б) фенол
- В) бензол
- Г) метанол
- Д) этанол
- Е) толуол

к предельным одноатомным спиртам относятся

- 1) АБГ
- 2) ГДЕ
- 3) АГД
- 4) ВГД

**A8** Цинк вытесняет каждый из перечисленных металлов из растворов их солей:

- 1) Mg, Al, Na
- 2) Ca, Cu, Ag
- 3) Mg, Ba, Ag
- 4) Fe, Cu, Ag

**A9** Оксид кальция взаимодействует с каждым из двух веществ:

- 1)  $\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{MgO}$
- 2)  $\text{CO}_2$  и  $\text{NaOH}$
- 3)  $\text{HCl}$  и  $\text{KOH}$
- 4)  $\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{CO}_2$

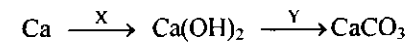
**A10** Как гидроксид натрия, так и гидроксид железа(III) взаимодействуют с

- 1)  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- 2)  $\text{SiO}_2$
- 3)  $\text{CuCl}_2(\text{p-p})$
- 4)  $\text{CO}_2$

**A11** Как с раствором сульфата натрия, так и с раствором фосфата натрия может реагировать

- 1)  $\text{FeCl}_2$
- 2) Al
- 3) Cu
- 4)  $\text{BaCl}_2$

**A12** В схеме превращений



веществами «X» и «Y» являются соответственно

- 1)  $\text{NaOH}$  и  $\text{CO}_2$
- 2)  $\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{CO}_2$
- 3)  $\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{BaCO}_3$
- 4)  $\text{KOH}$  и  $\text{CO}_2$

**A13** Для циклоалканов нехарактерна изомерия

- 1) межклассовая изомерия
- 2) положения кратной связи
- 3) положения заместителей
- 4) углеродного скелета

**A14** Образование бензола происходит в результате тримеризации

- 1) этена
- 2) этана
- 3) этанола
- 4) этина

**A15** С бромной водой реагирует

- 1) пропанол-1
- 2) фенол
- 3) глицерин
- 4) пропанол-2

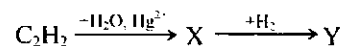
**A16** Уксусная кислота не реагирует с

- 1)  $\text{NaOH}$
- 2)  $\text{Cl}_2$
- 3)  $\text{CO}_2$
- 4)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

**A17** Бутанол-2 образуется в результате взаимодействия

- 1) бутена-2 и раствора  $\text{KMnO}_4$
- 2) бутена-1 и воды
- 3) бутена-1 и воды
- 4) бутена-2 и воды

**A18** В схеме превращений



веществами «X» и «Y» являются соответственно

- 1)  $\text{CH}_3\text{COOH}$  и  $\text{CH}_3\text{CHO}$
- 2)  $\text{CH}_3\text{CHO}$  и  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- 3)  $\text{CH}_3\text{COOH}$  и  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- 4)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  и  $\text{CH}_3\text{COOH}$

**A19** Взаимодействие карбоновой кислоты и спирта относится к реакциям

- 1) гидратации
- 2) этерификации
- 3) нейтрализации
- 4) гидрогенизации

**A20** При увеличении давления повышается скорость реакции между

- 1) Fe и  $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{p-p})$
- 2) Zn и  $\text{HCl}(\text{p-p})$
- 3)  $\text{BaCl}_2(\text{p-p})$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{p-p})$
- 4)  $\text{NH}_3$  и  $\text{O}_2$

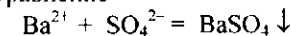
**A21** В какой системе изменение давления не приведёт к смещению химического равновесия?

- 1)  $\text{H}_{2(\text{r})} + \text{I}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{HI}_{(\text{r})}$
- 2)  $\text{CO}_{(\text{r})} + \text{Cl}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons \text{COCl}_{2(\text{r})}$
- 3)  $\text{N}_{2(\text{r})} + 3\text{H}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(\text{r})}$
- 4)  $2\text{CO}_{(\text{r})} + \text{O}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{CO}_{2(\text{r})}$

**A22** Слабым электролитом является

- 1)  $\text{H}_2\text{SiO}_3$
- 2)  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$
- 3)  $\text{HNO}_3$
- 4)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$

**A23** Сокращённое ионное уравнение



соответствует взаимодействию

- 1) Ba и  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- 2) BaO и  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- 3)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  и  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
- 4)  $\text{BaCO}_3$  и  $\text{K}_2\text{SO}_4$

**A24** Гидролизу не подвергается

- 1) карбонат калия
- 2) хлорид бария
- 3) хлорид магния
- 4) нитрат алюминия

**A25** Окислительно-восстановительная реакция протекает между

- 1) FeO и  $\text{H}_2$
- 2)  $\text{Na}_2\text{O}$  и  $\text{H}_2\text{S}$
- 3)  $\text{NH}_3$  и  $\text{HBr}$
- 4) CaO и  $\text{HNO}_3$

**A26** Верны ли следующие суждения о свойствах ацетилена и ртути, которые необходимо учитывать при работе с ними?

А. Ацетилен является горючим и взрывоопасным газом.  
Б. Пары ртути очень ядовиты.

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

**A27** На последней стадии производства серной кислоты для поглощения оксида серы(VI) используют

- 1)  $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.})$
- 2)  $\text{H}_2\text{SO}_3$
- 3)  $\text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{разб.})$

**A28** Какой объём (н.у.) кислорода необходим для окисления 56 л (н.у.) оксида серы(IV) в оксид серы(VI)?

- 1) 28 л
- 2) 56 л
- 3) 112 л
- 4) 11,2 л

## Часть 2

Ответом к заданиям этой части (В1–В10) является последовательность цифр или число, которые 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 приведёнными в бланке образцами.

В заданиях В1–В5 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.)

- В1** Установите соответствие между классом (группой) неорганических веществ и химической формулой вещества, принадлежащего к этому классу.

КЛАСС (ГРУППА) ВЕЩЕСТВА	ХИМИЧЕСКАЯ ФОРМУЛА
А) основные оксиды	1) CO
Б) несолеобразующие оксиды	2) CO <sub>2</sub>
В) амфотерные оксиды	3) Ag <sub>2</sub> O
Г) соли	4) Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	5) Al(OH) <sub>3</sub>
	6) KAlO <sub>2</sub>

Ответ:

А	Б	В	Г

- В2** Установите соответствие между изменением степени окисления серы в реакции и формулами исходных веществ, которые в неё вступают.

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ	ФОРМУЛЫ ИСХОДНЫХ ВЕЩЕСТВ
А) $S^{-2} \rightarrow S^{+4}$	1) Cu <sub>2</sub> S и O <sub>2</sub>
Б) $S^{-2} \rightarrow S^{-6}$	2) H <sub>2</sub> S и Br <sub>2</sub> (p-p)
В) $S^{+6} \rightarrow S^{-2}$	3) Mg и H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (конц.)
Г) $S^{-2} \rightarrow S^0$	4) H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> и O <sub>2</sub>
	5) PbS и HNO <sub>3</sub> (конц.)
	6) C и H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (конц.)

Ответ:

А	Б	В	Г

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

ФОРМУЛА СОЛИ	ПРОДУКТ НА АНОДЕ
А) AlBr <sub>3</sub>	1) Cl <sub>2</sub>
Б) Rb <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	2) O <sub>2</sub>
В) Hg(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	3) H <sub>2</sub>
Г) AuCl <sub>3</sub>	4) Br <sub>2</sub>
	5) SO <sub>2</sub>
	6) NO <sub>2</sub>

Ответ:

А	Б	В	Г

- В4** Установите соответствие между названием соли и средой её водного раствора.

НАЗВАНИЕ СОЛИ	СРЕДА РАСТВОРА
А) нитрат аммония	1) нейтральная
Б) нитрит калия	2) кислая
В) хлорид лития	3) щелочная
Г) сульфид натрия	

Ответ:

А	Б	В	Г

- В5** Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
А) Al	1) HCl, CO <sub>2</sub> , NaHCO <sub>3</sub> (p-p)
Б) Al(OH) <sub>3</sub>	2) O <sub>2</sub> , Cl <sub>2</sub> , Ca
В) NaOH	3) HNO <sub>3</sub> , Cu, H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>
Г) CuCl <sub>2</sub>	4) HCl, H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , KOH(p-p)
	5) NaOH(p-p), (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> S(p-p), AgNO <sub>3</sub> (p-p)

Ответ:

А	Б	В	Г

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** Для взаимодействия пропена и бромоводорода справедливы утверждения:

- 1) в ходе реакции образуется 1,2-дибромпропан
- 2) реакция приводит к образованию непредельного соединения
- 3) реакция протекает по правилу В.В. Марковникова
- 4) в ходе реакции образуется 2-бромпропан
- 5) реакция относится к реакциям замещения
- 6) реакция идёт по ионному механизму

Ответ:

**В7** Для глицерина характерны

- 1)  $sp^3$ -гибридизация атомов углерода
- 2) плохая растворимость в воде
- 3) взаимодействие с натрием
- 4) взаимодействие с гидроксидом меди(II)
- 5) реакция гидрирования
- 6) реакция полимеризации

Ответ:

**В8** Гидролизу подвергается

- 1) диэтиловый эфир
- 2) этиловый эфир аминокислоты
- 3) аминокислота
- 4) дипептид цистеина
- 5) метиловый эфир аланина
- 6) аминопропионовая кислота

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** Массовая доля ацетата натрия в растворе, полученном при добавлении 120 г воды к 200 г раствора с массовой долей соли 8%, равна \_\_\_\_%. (Запишите число с точностью до целых.)

**В10** При сливании раствора хлорида бария и избытка раствора сульфата натрия образовался осадок массой 58,25 г. Масса хлорида бария в исходном растворе равна \_\_\_\_ г. (Запишите число с точностью до целых.)

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

### Часть 3

Для записи ответов на задания этой части (C1–C5) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (C1, C2 и т.д.), а затем его полное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

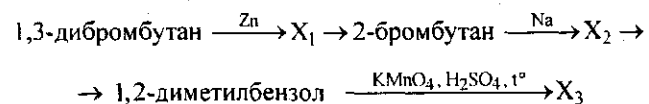
- C1** Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

- C2** Кремний сожгли в атмосфере хлора. Полученный хлорид обработали водой. Выделившийся при этом осадок прокалили. Затем сплавляли с фосфатом кальция и углём. Составьте уравнения четырёх описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

- C4** Смесь магниевых и цинковых опилок обработали избытком разбавленной серной кислоты, при этом выделилось 22,4 л (н.у.) водорода. Если такую же массу смеси обработать избытком раствора гидроксида натрия, то выделится 13,44 л (н.у.) водорода. Рассчитайте массовую долю магния в исходной смеси.

- C5** При взаимодействии 23 г предельного одноатомного спирта с избытком металлического натрия выделилось 5,6 л (н.у.) газа. Определите молекулярную формулу спирта.