

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!

Часть 1

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

- A1** Какая электронная конфигурация соответствует фторид-иону?
 1) $1s^2 2s^2 2p^6$ 2) $1s^2 2s^2 2p^3$ 3) $1s^2 2s^2 2p^4$ 4) $1s^2 2s^2 2p^5$
- A2** В каком ряду химические элементы расположены в порядке возрастания их атомного радиуса?
 1) $\text{Sb} \rightarrow \text{As} \rightarrow \text{P}$
 2) $\text{P} \rightarrow \text{S} \rightarrow \text{Cl}$
 3) $\text{Li} \rightarrow \text{Be} \rightarrow \text{B}$
 4) $\text{C} \rightarrow \text{Si} \rightarrow \text{Ge}$
- A3** Верны ли следующие суждения о щелочных металлах?
 А. Атомы лития и натрия имеют сходное строение внешнего энергетического уровня.
 Б. Калий – более сильный восстановитель, чем натрий.
 1) верно только А
 2) верно только Б
 3) верны оба суждения
 4) оба суждения неверны
- A4** Между атомами элементов с порядковыми номерами 3 и 17 образуется химическая связь
 1) ковалентная полярная
 2) ионная
 3) ковалентная неполярная
 4) металлическая
- A5** Низшую степень окисления азот проявляет в
 1) сульфате аммония
 2) азотной кислоте
 3) нитрате калия
 4) азотистой кислоте

A6 Молекулярное строение имеет каждое из двух веществ:

- 1) HNO_3 и CaO
- 2) H_2SO_4 и Cu
- 3) I_2 и HClO_3
- 4) Na_2S и NO_2

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) ВГД
- 3) ГДЕ
- 4) АГД

A8 При комнатной температуре как с H_2O , так и с HCl может реагировать каждый из двух металлов:

- 1) Ca и Na
- 2) K и Ag
- 3) Li и Pb
- 4) Cu и Zn

A9 Оксид кальция взаимодействует с каждым из двух веществ:

- 1) H_2O и CO_2
- 2) HCl и KOH
- 3) CO_2 и NaOH
- 4) H_2O и MgO

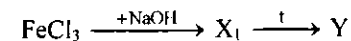
A10 Какое из указанных веществ взаимодействует с соляной кислотой, но не взаимодействует с гидроксидом кальция?

- 1) $\text{Zn}(\text{OH})_2$
- 2) $\text{Cr}(\text{OH})_3$
- 3) $\text{Be}(\text{OH})_2$
- 4) $\text{Mg}(\text{OH})_2$

A11 Нитрат бария реагирует с раствором

- 1) HCl
- 2) NaOH
- 3) CuSO_4
- 4) AlCl_3

A12 В схеме превращений



веществом «Y» является

- 1) $\text{Fe}(\text{OH})_3$
- 2) $\text{Fe}(\text{OH})_2$
- 3) Fe_2O_3
- 4) Fe

A13 Изомером этиламина является

- 1) $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{NH}_2$
- 2) $\text{CH}_3 - \text{NH} - \text{CH}_3$
- 3) $\text{C}_2\text{H}_5 - \text{NH} - \text{CH}_3$
- 4) $\text{NH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$

A14 И пентан, и пентен реагируют с

- 1) $\text{KMnO}_4(\text{p-p})$
- 2) Br_2
- 3) $\text{Ag}_2\text{O}(\text{NH}_3 \text{ p-p})$
- 4) HBr

A15 Фенол, в отличие от этанола, взаимодействует с

- 1) раствором KOH
- 2) натрием
- 3) кислородом
- 4) раствором HBr

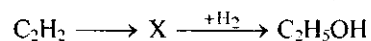
A16 Реакция «серебряного зеркала» характерна для

- 1) фенолов
- 2) сложных эфиров
- 3) спиртов
- 4) альдегидов

A17 Этилен из этанола можно получить в результате реакции

- 1) дегидрирования
- 2) дегалогенирования
- 3) дегидрогалогенирования
- 4) дегидратации

A18 В схеме превращений



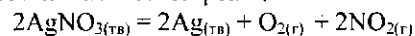
веществом «X» является

- 1) $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$
- 2) CH_3CHO
- 3) C_2H_6
- 4) $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2$

A19 Для реакций обмена нехарактерно

- 1) образование нерастворимого вещества
- 2) образование простого вещества
- 3) выделение газообразного вещества
- 4) образование малодиссоциирующего соединения

A20 Для увеличения скорости химической реакции



необходимо

- 1) повысить давление в системе
- 2) понизить давление в системе
- 3) понизить температуру
- 4) повысить температуру

A21 В какой системе состояние химического равновесия не изменится при увеличении давления?

- 1) $\text{CO}_{(\text{г})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} \rightleftharpoons \text{CO}_{2(\text{г})} + \text{H}_{2(\text{г})}$
- 2) $2\text{NO}_{(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{2(\text{г})}$
- 3) $\text{CH}_{4(\text{г})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} \rightleftharpoons \text{CO}_{(\text{г})} + 3\text{H}_{2(\text{г})}$
- 4) $\text{C}_{(\text{тв})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} \rightleftharpoons \text{CO}_{(\text{г})} + \text{H}_{2(\text{г})}$

A22 Электролитом является

- 1) глицерин
- 2) сульфат меди(II)
- 3) метанол
- 4) оксид азота(II)

A23 В водном растворе не протекает реакция обмена между

- 1) ZnCl_2 и NaOH
- 2) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ и BaCl_2
- 3) BaCl_2 и NaNO_3
- 4) Na_3PO_4 и $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$

A24 Щелочную среду имеет водный раствор

- 1) сульфата натрия
- 2) сульфита калия
- 3) нитрата цинка
- 4) хлорида бария

A25 Окислительно-восстановительная реакция протекает между

- 1) CO_2 и H_2O
- 2) SO_3 и H_2O
- 3) K_2O и H_2O
- 4) C и H_2O

A26 Верны ли следующие суждения о правилах техники безопасности?

А. При приготовлении растворов кислот следует осторожно (тонкой струйкой) приливать кислоту в холодную воду, перемешивая раствор.
Б. Растворение твёрдых щелочей лучше проводить в фарфоровой, а не в толстостенной стеклянной посуде.

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

A27 Метод «кипящего слоя» в производстве серной кислоты используется в процессе

- 1) растворения SO_3 в концентрированной H_2SO_4
- 2) окисления SO_2 до SO_3
- 3) обжига колчедана
- 4) разбавления олеума

A28 Какой объём (н.у.) кислорода необходим для окисления 46 л (н.у.) оксида серы(IV) в оксид серы(VI)?

- 1) 23 л
- 2) 92 л
- 3) 46 л
- 4) 9,2 л

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (B1–B10) 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 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 классом (группой) неорганических веществ и химической формулой вещества, принадлежащего к этому классу.

КЛАСС (ГРУППА) ВЕЩЕСТВА	ХИМИЧЕСКАЯ ФОРМУЛА
А) кислотные оксиды	1) NO
Б) основные оксиды	2) Li_2O
В) амфотерные оксиды	3) N_2O_5
Г) несолеобразующие оксиды	4) BeO
	5) OF_2
	6) NH_3

Ответ:	А	Б	В	Г

B2 Установите соответствие между изменением степени окисления серы в реакции и формулами исходных веществ, которые в неё вступают.

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ	ФОРМУЛЫ ИСХОДНЫХ ВЕЩЕСТВ
А) $\text{S}^{-2} \rightarrow \text{S}^{+4}$	1) Cu_2S и O_2
Б) $\text{S}^{-2} \rightarrow \text{S}^{+6}$	2) H_2S и $\text{Br}_2(\text{p-p})$
В) $\text{S}^{+6} \rightarrow \text{S}^{-2}$	3) Mg и $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.})$
Г) $\text{S}^{-2} \rightarrow \text{S}^0$	4) H_2SO_3 и O_2
	5) PbS и $\text{HNO}_3(\text{конц.})$
	6) C и $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.})$

Ответ:	А	Б	В	Г

- B3** Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на катоде при электролизе её водного раствора.

ФОРМУЛА СОЛИ	ПРОДУКТ НА КАТОДЕ
А) K_3PO_4	1) калий
Б) $CuCl_2$	2) медь
В) $CaCl_2$	3) кислород
Г) $CuSO_4$	4) хлор
	5) водород
	6) серная кислота

Ответ:

А	Б	В	Г

- B4** Установите соответствие между названием соли и отношением её к гидролизу.

НАЗВАНИЕ СОЛИ	ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ
А) ацетат натрия	1) гидролизуется по катиону
Б) хлорид аммония	2) гидролизуется по аниону
В) сульфид аммония	3) гидролизуется по катиону и аниону
Г) ортофосфат цезия	4) гидролизу не подвергается

Ответ:

А	Б	В	Г

- B5** Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
А) NH_4Br	1) HCl , CO_2 , Na_3PO_4
Б) HNO_3	2) $AgNO_3$, KOH , $Ca(OH)_2$
В) $Ba(OH)_2$	3) Pb , S , C
Г) Na	4) CaO , Br_2 , K_2SO_4
	5) S , Cl_2 , H_2O

Ответ:

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям B6–B8 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.

- B6** При присоединении бромоводорода к пропену
- преимущественно образуется 2-бромпропан
 - образуется 1-бромпропан и 2-бромпропан в равных соотношениях
 - происходит промежуточное образование катиона $CH_3-CH^+-CH_3$
 - происходит промежуточное образование радикала $CH_3-CH_2-CH_2\cdot$
 - образуется непредельное соединение
 - разрывается π -связь в молекуле пропена

Ответ:

--	--	--

- B7** Пропантриол-1,2,3 реагирует с

- азотной кислотой
- водой
- водородом
- гидроксидом меди(II)
- натрием
- гидроксидом железа(III)

Ответ:

--	--	--

- B8** Анилин реагирует с

- Br_2
- O_2
- $NaOH$
- HCl
- C_2H_5OH
- $NaCl$

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 80 г раствора нитрата натрия с массовой долей 5% и 200 г раствора этой же соли с массовой долей 8%. Масса нитрата натрия в полученном растворе составила _____ г. (Запишите число с точностью до целых.)

В10 При растворении карбоната магния в избытке азотной кислоты выделилось 5,6 л (н.у.) газа. Масса карбоната магния 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 (С1–С5) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (С1, С2 и т.д.), а затем его полное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

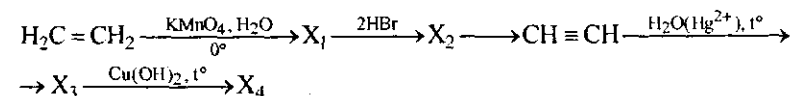
С1 Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

С2 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.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

С4 Смесь магниевых и алюминиевых опилок обработали избытком разбавленной соляной кислоты, при этом выделилось 11,2 л (н.у.) водорода. Если такую же массу смеси обработать избытком раствора гидроксида калия, то выделится 6,72 л (н.у.) водорода. Рассчитайте массовую долю магния в исходной смеси.

С5 При взаимодействии 23 г предельного одноатомного спирта с избытком металлического натрия выделилось 5,6 л (н.у.) газа. Определите молекулярную формулу спирта.