

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 клеточке, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

A1 Какая электронная конфигурация соответствует фторид-иону?

- 1) $1s^2 2s^2 2p^3$ 2) $1s^2 2s^2 2p^5$ 3) $1s^2 2s^2 2p^4$ 4) $1s^2 2s^2 2p^6$

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

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

A3 Верны ли следующие суждения о хrome?

А. Во внешнем электронном слое атома хрома в основном состоянии находится один электрон.

Б. Хром относится к s-элементам.

- 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) металлическая
2) ковалентная неполярная
3) ионная
4) ковалентная полярная

A5 Низшую степень окисления азот проявляет в

- 1) азотной кислоте
2) азотистой кислоте
3) сульфате аммония
4) нитрате калия

A6 Молекулярное строение имеет каждое из двух веществ:

- 1) NH_4Cl и CH_3NH_2
- 2) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ и CH_4
- 3) Na_2CO_3 и HNO_3
- 4) H_2S и CH_3COONa

A7 Среди перечисленных веществ:

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

к предельным одноатомным спиртам относятся

- 1) АГД
- 2) ГДЕ
- 3) АБГ
- 4) ВГД

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

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

A9 С водой при комнатной температуре взаимодействует каждый из двух оксидов:

- 1) CuO и CaO
- 2) Fe_2O_3 и MgO
- 3) Na_2O и CaO
- 4) Al_2O_3 и BeO

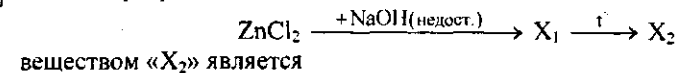
A10 Как гидроксид натрия, так и гидроксид железа(III) взаимодействуют с

- 1) CO_2
- 2) H_2SO_4
- 3) $\text{CuCl}_2(\text{p-p})$
- 4) SiO_2

A11 Хлорид натрия реагирует с раствором

- 1) KNO_3
- 2) KOH
- 3) HNO_3
- 4) AgNO_3

A12 В схеме превращений



- 1) ZnH_2
- 2) Zn
- 3) $\text{Zn}(\text{OH})_2$
- 4) ZnO

A13 Гомологами являются

- 1) бутан и изобутан
- 2) пропилен и циклопропан
- 3) этилацетат и метилацетат
- 4) этилен и ацетилен

A14 Образование бензола происходит в результате тримеризации

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

A15 Пропанол взаимодействует с

- 1) C_6H_{14}
- 2) CH_4
- 3) NaOH
- 4) HBr

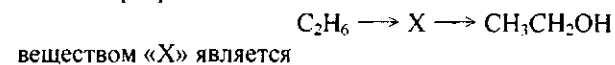
A16 Карбоновые кислоты не реагируют с

- 1) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- 2) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$
- 3) NH_3
- 4) $\text{Ca}(\text{OH})_2$

A17 Тoluол может образоваться при ароматизации (дегидроциклизации)

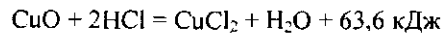
- 1) гексана
- 2) 2-метилгептана
- 3) 2-метилгексана
- 4) октана

A18 В схеме превращений



- 1) ацетилен
- 2) метанол
- 3) хлорэтан
- 4) ацетальдегид

A19 Химическая реакция



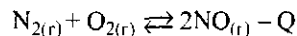
является реакцией

- 1) эндотермической, замещения
- 2) экзотермической, обмена
- 3) эндотермической, разложения
- 4) экзотермической, соединения

A20 С наименьшей скоростью при комнатной температуре взаимодействуют

- 1) Cu и O₂
- 2) CaCO₃ и HCl (p-p)
- 3) Fe и HCl (p-p)
- 4) NaOH (p-p) и HCl (p-p)

A21 В системе



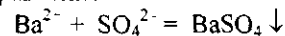
химическое равновесие не смещается при

- 1) повышении температуры
- 2) повышении давления
- 3) увеличении концентрации O₂
- 4) увеличении концентрации NO

A22 Слабым электролитом является

- 1) H₂SiO₃
- 2) HNO₃
- 3) Na₂SiO₃
- 4) Na₂SO₄

A23 Сокращённое ионное уравнение



соответствует взаимодействию

- 1) Ba и H₂SO₄
- 2) BaCO₃ и K₂SO₄
- 3) Ba(NO₃)₂ и Na₂SO₄
- 4) BaO и H₂SO₄

A24 Щелочную среду имеет водный раствор

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

A25 Окислительно-восстановительная реакция протекает между

- 1) ZnO и HCl
- 2) Al₂O₃ и SO₃
- 3) CuO и H₂SO₄
- 4) Cr₂O₃ и Al

A26 Верны ли следующие суждения о работе с газами?

А. Углекислый газ можно осушить, пропуская его через концентрированную серную кислоту.

Б. Для осушения хлороводорода можно использовать твёрдый гидроксид кальция.

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

A27 В производстве серной кислоты катализатор используют на стадии

- 1) обжига пирита в «кипящем слое»
- 2) окисления оксида серы(IV)
- 3) поглощения оксида серы(VI)
- 4) превращения олеума в серную кислоту

A28 Какой объём (н.у.) оксида углерода(II) нужно окислить кислородом для получения 64 л (н.у.) оксида углерода(IV)?

- 1) 100 л
- 2) 32 л
- 3) 96 л
- 4) 64 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 ₂ O
В) амфотерные оксиды	3) N ₂ O 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 веществ, которые вступают в эту реакцию.

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ	ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ
А) S ⁰ → S ⁺⁴	1) Cu и H ₂ SO ₄ (разб.)
Б) S ⁺⁴ → S ⁺⁶	2) H ₂ S и O ₂ (недост.)
В) S ⁻² → S ⁰	3) S и H ₂ SO ₄ (конц.)
Г) S ⁺⁶ → S ⁺⁴	4) FeS и HCl
	5) SO ₂ и O ₂

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 ₃ PO 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 ₄ Br	1) HCl, CO ₂ , Na ₃ PO 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 ₂ SO ₄
	5) S, Cl ₂ , H ₂ O

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 При присоединении воды к пропену

- 1) преимущественно образуется пропанол-1
- 2) образуется пропанол-1 и пропанол-2 в равных соотношениях
- 3) разрывается π -связь в молекуле пропена
- 4) происходит промежуточное образование катиона $\text{CH}_3\text{—CH}^+\text{—CH}_3$
- 5) соблюдается правило В.В. Марковникова
- 6) происходит промежуточное образование радикала $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\cdot$

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 Метиламин реагирует с

- 1) серной кислотой
- 2) анилином
- 3) гидроксидом калия
- 4) бензолом
- 5) иодоводородом
- 6) хлорэтаном

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 120 г раствора сульфата натрия с массовой долей 2,5% и 10 г раствора той же соли с массовой долей 5%. Массовая доля соли в полученном растворе равна ____%. (Запишите число с точностью до десятых.)

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.

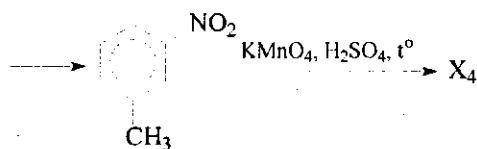
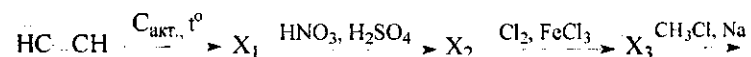
- C1** Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

- C2** Газ, полученный при обработке нитрида кальция водой, пропустили над раскалённым порошком оксида меди(II). Полученное при этом твёрдое вещество растворили в концентрированной азотной кислоте, раствор выпарили, а полученный твёрдый остаток прокалили. 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** В избытке кислорода сожгли 8 г серы. Полученный газ пропустили через 200 г 8%-ного раствора гидроксида натрия. Определите массовые доли солей в полученном растворе.

- C5** При взаимодействии 30 г предельного одноатомного спирта с металлическим натрием выделилось 5,6 л (н.у.) газа. Определите молекулярную формулу спирта.