Единый государственный экзамен по ХИМИИ

Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 34 задания. Часть 1 содержит 28 заданий с кратким ответом, часть 2 содержит 6 заданий с развёрнутым ответом.

На выполнение экзаменационной работы по химии отводится 3,5 часа (210 минут).

Ответом к заданиям части 1 является последовательность цифр или число. Ответ запишите по приведённым ниже образцам в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1.
Последовательность цифр в заданиях 1–25 запишите без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

КИМ	Ответ: 3 5	3	3 5
	Ответ: X 4, Y 2	18	4 2
	Ответ: 3,4	27	3 , 4

Бланк

Ответы к заданиям 29-34 включают в себя подробное описание всего хода выполнения задания. В бланке ответов № 2 укажите номер задания и запишите его полное решение.

Все бланки ЕГЭ заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.**

При выполнении работы используйте Периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева, таблицу растворимости солей, кислот и оснований в воде, электрохимический ряд напряжений металлов. Эти сопроводительные материалы прилагаются к тексту работы.

Для вычислений используйте непрограммируемый калькулятор.

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

После завершения работы проверьте, чтобы ответ на каждое задание в бланках ответов № 1 и № 2 был записан под правильным номером.

Желаем успеха!

Ответом к заданиям 1–25 является последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 7, 8, 10, 14, 15, 19, 20, 22–25 могут повторяться.

1 Из указанных в ряду химических элементов выберите два элемента, атомы которых в основном состоянии не содержат неспаренные электроны:

1) Zn 2) Ti 3) Sr 4) Cs 5) V

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ: ☐☐

2 Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде.
Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения их электроотрицательности.

1) As 2) Br 3) S 4) V 5) I

Запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ: ☐☐☐

3 Из предложенного перечня химических элементов выберите два таких, высшая валентность которых не равна номеру группы.

1) N 2) P 3) Cr 4) Cu 5) Mn

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ: ☐☐

Онлайн-школа «Наука для тебя» Вариант №7

4 Из предложенного перечня соединений выберите два таких, в которых присутствует ковалентная связь, образованная по донорно-акцепторному механизму.

1) CH_3CHO
2) CH_3NH_2
3) $K_2[Zn(OH)_4]$
4) CH_3NH_3Br
5) $NH_2CH_2CH_2Cl$

Запишите в поле ответа номера выбранных соединений.

Ответ: | | |

5 Среди предложенных формул веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы: А) одноосновной кислоты; Б) трехосновной кислоты; В) основного гидроксида.

1 гидроксид хрома(III)	**2** гидроксид хрома(II)	**3** гидроксид хрома(VI)
4 гидроксид азота(V)	**5** гидроксид фосфора(III)	**6** гидроксид алюминия
7 гидроксид свинца(II)	**8** гидроксид фосфора(V)	**9** гидроксид бериллия

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

6 Нерастворимое в воде вещество *X* обработали концентрированной азотной кислотой, в результате чего образовались бурый газ и раствор соли *Y*. Из предложенного перечня выберите вещества *X* и *Y*, удовлетворяющие условиям задания.

1) $Fe(NO_3)_3$
2) $Fe(NO_3)_2$
3) Fe_3O_4
4) $FeCl_2$
5) Fe_2O_3

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

7 Установите соответствие между формулами веществ и реагентами, с которыми взаимодействует каждое из них: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
А) HNO_3	1) $Ca(OH)_2$, NaOH, $Ba(NO_3)_2$
Б) Sr	2) S, O_2, Br_2
В) $(NH_4)_2SO_4$	3) CO_2, HBr, P_2O_5
Г) Na_2O	4) C, S, Pb
	5) CaO, Cl_2, Na_2SO_4

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

Онлайн-школа «Наука для тебя» Вариант №7

8 Установите соответствие между исходными веществами и хромсодержащим продуктом, образующимся при их взаимодействии: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА	ХРОМСОДЕРЖАЩИЙ ПРОДУКТ
А) KOH(тв.) + $Cr(OH)_3$ (t^o)	1) $KCrO_2$
Б) KOH(тв.) + KNO_3(тв.) + Cr_2O_3 (t^o)	2) $K_3[Cr(OH)_6]$
В) $KCrO_2$ + HNO_3(конц.)	3) $K_2Cr_2O_7$
Г) K_2CrO_4 + HNO_3(р-р)	4) K_2CrO_4
	5) $Cr(NO_3)_3$
	6) $Cr(NO_3)_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

9 Задана следующая схема превращений веществ:

$$Pb(NO_3)_2 \xrightarrow{X} PbS \xrightarrow{Y} PbSO_4$$

Определите, какие из указанных веществ являются веществами *X* и *Y*.

1) H_2O
2) H_2O_2
3) S
4) SO_2
5) H_2S

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

10 Установите соответствие между формулой вещества и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	КЛАСС/ГРУППА
А) $C_{17}H_{33}COOH$	1) ароматические карбоновые кислоты
Б) C_6H_5COOH	2) непредельные карбоновые кислоты
В) C_3H_7COOH	3) предельные карбоновые кислоты
	4) дикарбоновые кислоты
	5) сложные эфиры

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11 Из предложенного перечня соединений выберите два таких, которые являются изомерами диизопропилового эфира.

1) гексанол-1
2) изопропанол
3) бутилэтиловый эфир
4) дибутиловый эфир
5) 3-метилбутанол

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

12 Из предложенного перечня соединений выберите все вещества, с каждым из которых реагирует этановая кислота.

1) фенол
2) этанол
3) карбонат цинка
4) сульфат меди(II)
5) оксид меди(II)

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:_____

Онлайн-школа «Наука для тебя» Вариант №7

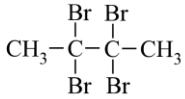
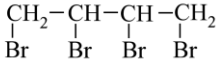
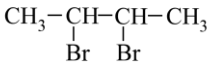
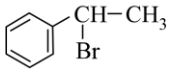
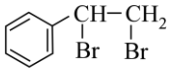
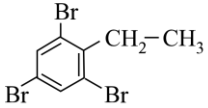
13 Из предложенного перечня типов реакций выберите те, которые характерны как для моносахаридов, так и для дисахаридов.

1) этерификация
2) окисление
3) полимеризация
4) гидролиз
5) гидратация

Запишите номера выбранных типов реакций.

Ответ: | | |

14 Установите соответствие между исходным веществом и продуктом его взаимодействия с раствором брома: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИСХОДНОЕ ВЕЩЕСТВО	ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
А) стирол	1) 
Б) бутадиен-1,3	2) 
В) бутен-2	3) 
Г) бутин-2	4) 
	5) 
	6) 

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

15 Установите соответствие между химической реакцией и органическим веществом, образующимся в результате нее: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ХИМИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ	ПРОДУКТ РЕАКЦИИ
А) гидрирование пропанона	1) пропен
Б) дегидрирование пропанола-2	2) пропионовый альдегид
В) восстановление пропаналя	3) пропионовая кислота
Г) дегидратация пропанола-1	4) изопропиловый спирт
	5) пропанол-1
	6) ацетон

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

16 Задана следующая схема превращений веществ:

$$\text{метиловый эфир глицина} \xrightarrow{X} \text{глицин} \xrightarrow{Y} NH_2CH_2COONa$$

Определите, какие из указанных веществ являются веществами *X* и *Y*.

1) Na_2SO_4
2) NaCl
3) H_2O
4) HCl
5) NaOH

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

Онлайн-школа «Наука для тебя» Вариант №7

17 Из предложенного перечня типов реакций выберите все такие, к которым можно отнести реакцию:

$$Ca(OH)_2 + 2HNO_3 = Ca(NO_3)_2 + 2H_2O$$

1) нейтрализации
2) окислительно-восстановительная
3) эндотермическая
4) каталитическая
5) экзотермическая
6) обмена

Запишите в поле ответа номера выбранных типов реакций.

Ответ:_____

18 Из предложенного перечня реакций выберите все такие, которые при обычных условиях протекают быстрее, чем реакция гранул цинка с соляной кислотой:

1) $Zn^{2+} + 2OH^- = Zn(OH)_2$
2) $Zn + 2OH^- + 2H_2O = [Zn(OH)_4]^{2-} + H_2$
3) $Zn + H_2O = ZnO + H_2$
4) $Zn^{2+} + S^{2-} = ZnS$
5) $Zn + S = ZnS$

Запишите в поле ответа номера выбранных реакций.

Ответ:_____

19 Установите соответствие между уравнением реакции и свойством пероксида водорода, которое он проявляет в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ	СВОЙСТВО ВЕЩЕСТВА
А) $4H_2O_2 + PbS \rightarrow PbSO_4 + 4H_2O$	1) восстановитель
Б) $H_2O_2 + Cl_2 \rightarrow O_2 + 2HCl$	2) окислитель
В) $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$	3) и окислитель, и восстановитель
	4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

20 Установите соответствие между веществом и процессом, происходящим на аноде при электролизе его водного раствора с инертными электродами: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО	АНОДНЫЙ ПРОЦЕСС
А) AlI_3	1) $2H_2O - 4e^- \rightarrow O_2^0 + 4H^+$
Б) $Mn(NO_3)_2$	2) $2CH_3COO^- - 2e^- \rightarrow 2CO_2 + C_2H_6$
В) $Ba(CH_3COO)_2$	3) $NO_3^- - e^- \rightarrow NO + O_2$
	4) $2I^- - 2e^- \rightarrow I_2^0$
	5) $Mn^{2+} + 2e^- \rightarrow Mn^0$
	6) $Al^{3+} + 3e^- \rightarrow Al^0$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Онлайн-школа «Наука для тебя» Вариант №7

Для выполнения задания 21 используйте следующие справочные данные.

Концентрация (молярная, моль/л) показывает отношение количества растворённого вещества (n) к объёму раствора (V).

pH («пэ аш») – водородный показатель; величина, которая отражает концентрацию ионов водорода в растворе и используется для характеристики кислотности среды.

21 Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов, имеющих одинаковую концентрацию (моль/л).

1) бромоводород
2) сероводород
3) аммиак
4) глицерин

Запишите номера веществ в порядке возрастания значения pH их водных растворов.

Ответ: ☐ → ☐ → ☐ → ☐

22 Установите соответствие между видом воздействия на равновесную систему и направлением смещения химического равновесия при данном воздействии: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

$$N_{2(г)} + O_{2(г)} \rightleftarrows 2NO_{(г)} - Q$$

ВОЗДЕЙСТВИЕ	НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ
А) повышение температуры	1) в сторону продуктов
Б) повышение давления	2) в сторону реагентов
В) добавление катализатора	3) смещения равновесия не наблюдается
Г) увеличении концентрации кислорода	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

23 В замкнутый реактор поместили смесь йодоводорода с водородом и нагрели. В результате протекания обратимой реакции

$$H_{2(г)} + I_{2(г)} \leftrightarrows 2HI_{(г)}$$

в системе установилось равновесие.
Используя данные, приведенные в таблице, определите равновесные йодоводорода (*X*) и водорода (*Y*).

Реагент	H_2	I_2	HI
Исходная концентрация (моль/л)	0,7		0,7
Равновесная концентрация (моль/л)		0,15	

Выберите из списка номера правильных ответов:
1) 0,75 моль/л
2) 0,25 моль/л
3) 0,85 моль/л
4) 0,40 моль/л
5) 0,65 моль/л
6) 0,55 моль/л

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

Онлайн-школа «Наука для тебя» Вариант №7

24 Установите соответствие между веществами и реагентом, с помощью которого их можно различить: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТ
А) гексан и фенол (р-р)	1) KOH
Б) этиленгликоль и пропанон	2) $Cu(OH)_2$
В) гексин-3 и формальдегид (р-р)	3) KF
Г) уксусная кислота и глицерин	4) Cu
	5) $FeCl_3$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

25 Установите соответствие между схемой превращения вещества и названием химического процесса, лежащего в основе этого превращения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию обозначенную цифрой.

СХЕМА ПРЕВРАЩЕНИЯ	НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА
А) целлюлоза → глюкоза	1) полимеризация
Б) бутадиен-1,3 → каучук	2) деполимеризация
В) аминокислота → полипептид	3) гидролиз
	4) гидратация
	5) тримеризация
	6) поликонденсация

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Ответом к заданиям 26–28 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно.
При проведении расчётов для всех элементов, кроме хлора, используйте значения относительных атомных масс, выраженные целыми числами ($A_r(Cl) = 35,5$).

26 Какую массу соли надо добавить к 200 г 9%-ного раствора сульфата меди(II) для получения раствора с массовой долей растворенного вещества 11%? (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ:_____ г.

27 Разложение нитрата серебра происходит согласно термохимическому уравнению

$$2AgNO_{3(тв)} \rightarrow 2Ag_{(тв)} + 2NO_{2(г)} + O_{2(г)} - 316 \text{ кДж}.$$

Рассчитайте количество энергии (в кДж), затраченное для получения 8,96 л кислорода (н.у.) по данной реакции. (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ:_____ кДж.

28 Рассчитайте максимальную массу гидроксида алюминия (в г), которую можно получить взаимодействием 57 г сульфата алюминия, содержащего 10% инертных примесей, с раствором гидроксида натрия. (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ:_____ г.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Онлайн-школа «Наука для тебя» Вариант №7

Часть 2

Для записи ответов на задания 29–34 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ №2. Запишите сначала номер задания (29, 30 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

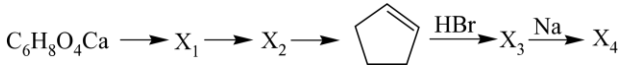
Для выполнения заданий 29, 30 используйте следующий перечень веществ: гидроксид железа(III), йодоводородная кислота, гидроксид меди(II), хлорид алюминия, карбонат натрия, диоксид серы. Допустимо использование водных растворов веществ.

29 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми окислительно-восстановительная реакция сопровождается растворением осадка бурого цвета.
В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

30 Из предложенного перечня веществ выберите сильную кислоту и вещество, которой вступает с этой сильной кислотой в реакцию ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения реакции с участием выбранных веществ.

31 Газообразный йодоводород пропустили через концентрированную серную кислоту. Выделившийся при этом газ с неприятным запахом поглотили минимальным объемом раствора гидроксида натрия. К полученному раствору добавили избыток разбавленного водного раствора нитрата меди(II), в результате чего наблюдали выпадение осадка черного цвета. Осадок отделили, высушили и сожгли в избытке кислорода. Запишите уравнения четырёх описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

33 Насыщенный при 50 ^{0}C раствор сульфата меди(II) охладили до 20 ^{0}C. Выпавший в осадок кристаллогидрат ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$) отделили и в раствор соли ненадолго поместили железную пластину, что привело к уменьшению массы раствора на 0,96 г. Далее в полученный раствор прилили 136,5 г 15%-ного раствора йодоводородной кислоты, после чего в этом растворе не осталось ни катионов меди, ни йодид-ионов. Вычислите массу кристаллогидрата, выпавшего в осадок при охлаждении исходного раствора до 20 ^{0}C, если растворимость сульфата меди в пересчете на безводную соль при 50 ^{0}C составляет 34 г, а при 20 ^{0}C – 20 г на 100 г воды.
В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

34 Навеску неизвестного органического бескислородного соединения массой 3,24 г сожгли в избытке кислорода и получили 4,032 л (н.у.) углекислого газа и 0,672 л (н.у.) азота. Известно, что данное соединение взаимодействует с бромом (в водном растворе) в мольном соотношении 1 : 3 с образованием белого осадка.
На основании данных условия задания:
1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу исходного органического вещества;
2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
3) запишите уравнение взаимодействия этого соединения с избытком брома (используйте структурные формулы органических веществ).

ссылка на ответы

Онлайн-школа «Наука для тебя» Вариант №7