Единый государственный экзамен по ХИМИИ

Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 35 заданий. Часть 1 содержит 29 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 1–26 запишите без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

КИМ Ответ: 3 5 — Бланк: 3 3 5

Ответ: X 4, Y 2 — Бланк: 18 4 2

Ответ: 3,4 — Бланк: 27 3 , 4

Ответы к заданиям 30–35 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 1–26 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 5, 8, 9, 11, 16, 17, 21–26 могут повторяться.

1 Определите, в наиболее распространенных изотопах атомов каких элементов число нейтронов больше, чем число электронов.

1) O 2) Se 3) S 4) Ar 5) Ca

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

2 Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента-металла. Расположите выбранные элементы в порядке усиления восстановительных свойств соответствующих им простых веществ.

1) Ca 2) B 3) C 4) K 5) Sn

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

3 Из числа указанных в ряду химических элементов выберите два элемента, в водородных соединениях которых атомное соотношение между элементами равно 1:3.

1) Ca 2) P 3) Al 4) Xe 5) Rb

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

Онлайн-школа «Наука для тебя» Вариант №22

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

1) H_2O_2
2) CH_3NH_3Cl
3) $CH_3NHCH_2CH_2Cl$
4) PCl_5
5) $K_2[Zn(OH)_4]$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: | | |

5 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) ZnO	1) основный оксид
Б) Na_2ZnO_2	2) амфотерный оксид
В) $(ZnOH)_2CO_3$	3) кислая соль
	4) основная соль
	5) средняя соль

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

6 Из предложенных пар веществ выберите те, в которых возможно химическое взаимодействие между веществами.

1) хлорид фосфора(III) + бром
2) бромид кремния(IV) + бром
3) йодид железа(II)(раствор) + йод
4) хлорид натрия + бром
5) йодид цинка + бром

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: | | |

7 Две фарфоровые чашки с веществами X и Y прокалили до прекращения изменения масс. В результате прокаливания чашки с веществом X наблюдалось уменьшение ее массы и при этом образовался твердый остаток такого же цвета, что и у исходного вещества X. При прокаливании чашки с веществом Y наблюдалось выделение бурого газа. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

1) NH_4NO_3
2) $Cu(NO_3)_2$
3) Na_2CO_3
4) $NaNO_3$
5) $(NH_4)_2Cr_2O_7$

Запишите номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

8 Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
А) ZnO	1) NaOH, $BaCl_2$, H_2SO_4(конц.)
Б) $Fe(NO_3)_3$	2) $Pb(CH_3COO)_2$, $AgNO_3$, Cl_2
В) KBr	3) K_2CO_3, $AgNO_3$, K_2SO_4
Г) S	4) HBr, HNO_3(разб.), $Ba(OH)_2$
	5) HNO_3(конц.), H_2, Cl_2
	6) K_2CO_3, Cu, KI

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

Онлайн-школа «Наука для тебя» Вариант №22

9 Установите соответствие между исходными веществами и продуктами их возможного взаимодействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ
А) $Fe_3O_4 + H_2SO_4$(конц.) →	1) $FeSO_4 + SO_2 + H_2O$
Б) $FeSO_4 + H_2SO_4$(конц.) →	2) $FeSO_4 + H_2S + H_2O$
В) $Fe + H_2SO_4$(гор., конц.) →	3) $Fe_2(SO_4)_3 + SO_2 + H_2O$
Г) $Fe + H_2SO_4$(хол., конц.) →	4) $Fe_2(SO_4)_3 + FeSO_4 + H_2O$
	5) $Fe_2(SO_4)_3 + H_2S + H_2O$
	6) $FeSO_4 + H_2$
	7) исходные вещества не реагируют

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

10 Задана следующая схема превращений веществ:

$$X \xrightarrow{Cl_2} Br_2 \xrightarrow{PBr_3} Y$$

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

1) бромат калия
2) нитрат калия
3) бромид фосфора (V)
4) фосфор
5) бромид натрия

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	КЛАСС/ГРУППА ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ
А) $(CH_3)_2O$	1) сложные эфиры
Б) $HOC(O)CH_3$	2) простые эфиры
В) H_2CO_2	3) карбоновые кислоты
	4) альдегиды
	5) спирты

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

12 Из предложенного перечня соединений выберите два таких, в молекулах которых все атомы углерода находятся в состоянии sp^3-гибридизации.

1) анилин
2) изопрен
3) полиэтилен
4) кумол
5) метилэтиловый эфир

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

13 Из предложенного перечня выберите два утверждения, справедливые и для бутина-1, и для бутина-2.

1) при гидратации образуют одно и то же вещество
2) молекулы имеют плоское строение
3) могут быть получены из 1,1-дибромбутана и 2,3-дибромбутана соответственно
4) вступают в реакции замещения с натрием
5) могут существовать в виде *цис*-, *транс*-изомеров

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

Онлайн-школа «Наука для тебя» Вариант №22

14 Выберите два утверждения, которые справедливы и для метилацетата, и для этановой кислоты.

1) реагируют с кислородом
2) могут быть получены при окислении первичных спиртов
3) способны к полимеризации
4) в водном растворе являются слабыми электролитами
5) реагируют с раствором гидроксида калия

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: | | |

15 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые могут вступать в реакцию с хлороводородом с образованием соли.

1) этанол
2) фенол
3) дифениламин
4) глицерин
5) α-аминомасляная кислота

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: | | |

16 Установите соответствие между названием алкена и углеродсодержащими продуктами, образующимися при его окислении подкисленным раствором перманганата калия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ АЛКЕНА	ПРОДУКТ(-Ы) ОКИСЛЕНИЯ
А) пропилен	1) пропаналь
Б) бутен-1	2) пропионовая и уксусная кислоты
В) бутен-2	3) пропановая кислота и оксид углерода(IV)
Г) этилен	4) уксусная кислота и углекислый газ
	5) уксусная кислота
	6) пропановая кислота
	7) углекислый газ
	8) этаналь

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

Онлайн-школа «Наука для тебя» Вариант №22

17 Установите соответствие между схемой реакции и веществом X, принимающим в ней участие: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

А) $H_3CCH_2C(O)H \xrightarrow{X} C_3H_6O_2$

Б) $H_3COK \xrightarrow{X} C_2H_6O$

В) $C_2H_6O \xrightarrow{X} C_2H_4O$

Г) $C_2H_5OK \xrightarrow{X} C_2H_6O$

ВЕЩЕСТВО X

1) CuO
2) $Cu(OH)_2$
3) H_2
4) CH_3I
5) $CuSO_4$
6) H_2O

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

18 Задана следующая схема превращений веществ:

$[CH_3NH_3]HCO_3 \xrightarrow{X}$ метиламин $\xrightarrow{Y}$ азот

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

1) NH_3
2) NH_2CH_2COOH
3) KOH
4) HCl
5) HNO_2

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

19 Из предложенного перечня выберите два типа реакций, к которым можно отнести реакцию

$$4NH_3 + 3O_2 = 2N_2 + 6H_2O.$$

1) каталитическая
2) обмена
3) экзотермическая
4) эндотермическая
5) некаталитическая
6) соединения

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

20 Из предложенного перечня выберите две реакции, которые протекают с наименьшей скоростью в обычных условиях.

1) Fe + CH_3COOH(5% р-р)
2) Zn + HCl(10% р-р)
3) Mg + HCl(15% р-р)
4) Cu + O_2
5) Zn + HCl(15% р-р)

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

21 Установите соответствие между формулой иона и его окислительно-восстановительными свойствами, которые он способен проявлять: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ИОНА

А) Cr^{3+}

Б) SO_3^{2-}

В) I^-

СВОЙСТВО ИОНА

1) может быть только восстановителем
2) может быть как окислителем, так и восстановителем
3) не проявляет окислительно-восстановительных свойств
4) может быть только окислителем

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Онлайн-школа «Наука для тебя» Вариант №22

22 Установите соответствие между формулой соли и продуктами, которые выделились на аноде при электролизе водного раствора этой соли с инертными электродами: к соответствующей позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЛИ	ПРОДУКТЫ НА АНОДЕ
А) $Pb(NO_3)_2$	1) NO_2
Б) $FeCl_3$	2) HCl
В) $Ca(CH_3COO)_2$	3) Cl_2
Г) NaF	4) C_2H_6, CO_2
	5) O_2
	6) F_2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

23 Установите соответствие между названием соли и отношением этой соли к гидролизу: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ СОЛИ	ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ
А) нитрат бария	1) гидролизуется по катиону
Б) хлорид цинка	2) гидролизуется по аниону
В) фосфат натрия	3) гидролизу не подвергается
Г) нитрат цинка	4) гидролизуется и по катиону, и по аниону

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

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

$$NH_{3(г)} + H_2O_{(ж)} \rightleftarrows NH_4^+{}_{(р\text{-}р)} + OH^-{}_{(р\text{-}р)}$$

ВОЗДЕЙСТВИЕ	НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ
А) добавление хлорида калия	1) в сторону прямой реакции
Б) повышение давления	2) в сторону обратной реакции
В) добавление катализатора	3) практически не смещается
Г) добавление твердой щелочи	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

25 Установите соответствие между формулами веществ и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ	РЕАКТИВ
А) Cu и Fe_2O_3	1) Na_2SO_4
Б) K_2S и K_2SiO_3	2) $Zn(OH)_2$
В) Zn и Mg	3) HBr
Г) NaCl(р-р) и HCl(р-р)	4) NaI
	5) KOH(р-р)

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

Онлайн-школа «Наука для тебя» Вариант №22

26 Установите соответствие между органическим соединением и способом его промышленного получения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ОРГАНИЧЕСКОЕ СОЕДИНЕНИЕ	СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ
	1) процесс полимеризации
	2) процесс поликонденсации
А) бензол	3) крекинг нефти
Б) этилен	4) вулканизация каучука
В) полисахарид	5) коксование каменного угля

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Ответом к заданиям 27–29 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.

27 Вычислите массу воды (в граммах), которую нужно добавить к 145 г 12%-ного раствора хлорида натрия для получения 8%-ного раствора. (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ:_____ г.

28 Определите количество теплоты (в кДж), которое поглощается при получении 100,8 л (н.у.) углекислого газа в соответствии с термохимическим уравнением реакции

$$CaCO_{3(тв.)} = CaO_{(тв.)} + CO_{2(г)} - 177\ кДж.$$

(Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ:_____ кДж.

29 Вычислите общую массу продуктов (в граммах), которые образуются при сжигании в избытке кислорода 1,12 л сероводорода (н.у.). (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.

Часть 2

Для записи ответов на задания 30–35 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ №2. Запишите сначала номер задания (30, 31 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

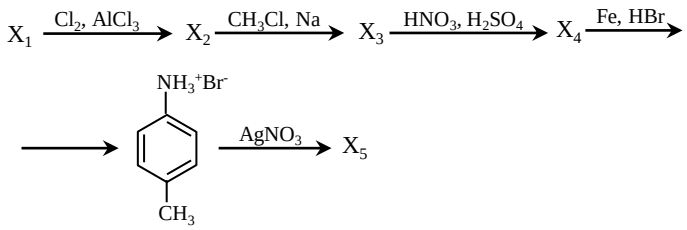
Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: нитрат аммония, хлорид калия, дихромат калия, серная кислота, сульфит калия, фторид магния. Допустимо использование водных растворов веществ.

30 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция, и запишите уравнение этой реакции. Известно, что в результате происходит изменение окраски одного из растворов, а выделения газа и образования осадка при этом не наблюдается. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

31 Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, реакция ионного обмена между которыми приводит к выделению газа с резким запахом. Запишите молекулярное, полное и сокращенное ионное уравнения реакции с участием выбранных веществ.

32 Через раствор, содержащий перманганат калия, пропустили избыток сероводорода. Образовавшийся раствор отделили от осадка и добавили к раствору сульфата алюминия. Образовавшийся осадок добавили к раствору гидроксида калия, в результате чего наблюдали его растворение. К полученному раствору добавили раствор хлорида цинка, в результате чего наблюдали образование белого аморфного осадка. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

Онлайн-школа «Наука для тебя» Вариант №22

34 Для проведения электролиза (на инертных электродах) взяли 15%-ный раствор, полученный растворением в воде 64,5 г медного купороса ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$). После того как в растворе сравнялись массовые доли соли и кислоты, процесс остановили. Из полученного раствора отобрали порцию массой 196,8 г и добавили к ней 17,64 г насыщенного раствора карбоната аммония. Рассчитайте массовую долю серной кислоты в конечном растворе, если растворимость карбоната аммония в условиях эксперимента составляет 96 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).

35 При сгорании неизвестного органического вещества массой 3,52 г образовалось 448 мл азота, 2,688 л углекислого газа и 2,16 г водяного пара. Известно, что молекула данного вещества имеет симметричное строение, а при его гидролизе в присутствии гидроксида калия одним из продуктов является вещество с формулой $C_2H_4NO_2K$.
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) напишите уравнение гидролиза вещества под действием избытка соляной кислоты (используйте структурные формулы органических веществ).

Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

С ответами к данному варианту можно ознакомиться по ссылке

Онлайн-школа «Наука для тебя» Вариант №22