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 — Бланк: 3 3 5

Ответ: X 4, Y 2 — Бланк: 18 4 2

Ответ: 3,4 — Бланк: 27 3 , 4

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 Определите химические элементы, анионы которых имеют конфигурацию внешнего электронного слоя $2s^22p^6$:

1) Na 2) Cl 3) Mg 4) F 5) O

Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

2 Из указанных в ряду химических элементов выберите три таких, которые в периодической таблице находятся в одном периоде.
Расположите эти три элемента в порядке увеличения металлических свойств.

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

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

3 Из предложенного перечня химических элементов выберите два таких, которые могут проявлять степень окисления +6:

1) S 2) Fe 3) C 4) Sc 5) As

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

Онлайн-школа «Наука для тебя» Вариант №8

4 Из предложенного перечня выберите два вещества с наиболее полярными связями

1) H_2O
2) NH_3
3) PH_3
4) H_2Se
5) HF

Запишите в поле ответа номера выбранных соединений.

Ответ: | | |

5 Среди предложенных формул веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы оксидов: А) амфотерного; Б) несолеобразующего; В) кислотного.

1 оксид марганца(II)	**2** оксид хрома(II)	**3** оксид меди(II)
4 оксид азота(II)	**5** оксид меди(I)	**6** оксид марганца(IV)
7 оксид железа(II)	**8** оксид кальция	**9** оксид марганца(VII)

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены вещества, под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

6 Даны две пробирки с раствором соляной кислоты. В одну из пробирок добавили нерастворимое в воде вещество *X*, в результате добавленное вещество полностью растворилось, а выделения газа при этом не происходило. Во вторую пробирку добавили раствор соли *Y*. В этом случае наблюдали образование газа.

1) оксид натрия
2) алюминий
3) оксид цинка
4) карбонат бария
5) сульфит натрия

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

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

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
А) калий	1) NaI, Na_2CO_3, KOH
Б) оксид железа(II)	2) O_2, Cu, $Ba(NO_3)_2$
В) гидроксид цинка	3) $Ba(OH)_2$, HCl, NaOH
Г) раствор сульфата железа(III)	4) H_2O, C_2H_5OH, O_2
	5) Al, HCl, CO

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

Онлайн-школа «Наука для тебя» Вариант №8

8 Установите соответствие между исходными веществами и продуктами, которые образуются при их взаимодействии: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ
А) $Cr_2(SO_4)_3$(изб.) + NaOH	1) $K_2CrO_4 + Na_2CrO_4 + H_2O$
Б) $KCrO_2 + H_2SO_4$	2) $Cr(OH)_3 + Na_2SO_4$
В) $K_2CrO_4 + H_2SO_4$	3) $Na_3[Cr(OH)_6] + Na_2SO_4$
Г) $Na_2Cr_2O_7$ + KOH	4) $K_2Cr_2O_7 + K_2SO_4 + H_2O$
	5) $Na_2Cr_2O_7$ + KOH
	6) $Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + H_2O$
	7) $NaCrO_2 + Na_2SO_4 + H_2O$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

9 Задана следующая схема превращений веществ:

$$KCl \xrightarrow{\text{электролиз}} X \longrightarrow PCl_5 \xrightarrow{Ba(OH)_2\text{(изб.)}} Y$$

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

1) Cl_2
2) HCl
3) $Ba_3(PO_4)_2$
4) $BaHPO_4$
5) H_3PO_4

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

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

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	КЛАСС/ГРУППА
А) глюкоза	1) сложные эфиры
Б) крахмал	2) полисахариды
В) сахароза	3) дисахариды
	4) моносахариды

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11 Из предложенного перечня выберите два вещества, молекулы которых содержат только один атом углерода в состоянии sp^2-гибридизации.

1) пропаналь
2) пропеновая кислота
3) муравьиная кислота
4) пропен
5) бензальдегид

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

Онлайн-школа «Наука для тебя» Вариант №8

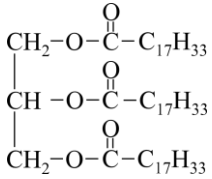
12 При окислении каких веществ сернокислым раствором перманганата калия образуется оксид углерода(IV):

1) гексен-3
2) пропен
3) этен
4) пентан
5) 1,3-диэтилбензол

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:_____

13 Установите продукты кислотного гидролиза жира водным раствором соляной кислоты, если его формула



1) пальмитиновая кислота
2) этиленгликоль
3) 1,2,3-трихлорпропан
4) олеиновая кислота
5) стеариновая кислота
6) глицерин

Запишите в поле ответа номера выбранных соединений.

Ответ: | | |

14 Установите соответствие между схемой реакции и исходным веществом X, которое в ней участвовало: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ	ВЕЩЕСТВО X
А) X + Na → гексан	1) 1,2-дибромпропан
Б) X + Zn → метилциклопропан	2) 1-бромпропан
В) X + Zn → пропен	3) 1,3-дибромбутан
Г) X + Mg → циклопропан	4) 1,4-дибромбутан
	5) 1,3-дибромпропан
	6) 1-бромбутан

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

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

СХЕМА РЕАКЦИИ	ВЕЩЕСТВО X
1) $X \xrightarrow{KOH,\ H_2O} CH_3C(O)CH_3$	1) метаноат калия
2) $X \xrightarrow{CuO,\ t^0} CH_3C(O)CH_3$	2) изопропиловый спирт
3) $X \xrightarrow{K_2Cr_2O_7,\ H^+} CH_3C(O)CH_3$	3) пропаноат кальция
4) $X \xrightarrow{t^0} CH_3C(O)CH_3$	4) 2,2-дибромпропан
	5) ацетат бария

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

Онлайн-школа «Наука для тебя» Вариант №8

16 Задана следующая схема превращений веществ:

$$X \longrightarrow Y \longrightarrow \text{стеариновая кислота}$$

веществами *X* и *Y* являются.

1) олеиновая кислота
2) пальмитат калия
3) трипальмитат глицерина
4) пальмитиновая кислота
5) триолеат глицерина
6) стеарат калия

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

17 Из предложенного перечня реакций выберите все такие, которые относятся к реакциям замещения:

1) $2CaHPO_4 + Ca(OH)_2 = Ca_3(PO_4)_2 + 2H_2O$
2) $3Fe_2O_3 + CO = 2Fe_3O_4 + CO_2$
3) $2HClO_3 + I_2 = 2HIO_3 + Cl_2$
4) $2CuO + H_2 = Cu_2O + H_2O$
5) $4Zn + 10HNO_3 = 4Zn(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + 3H_2O$
6) $CuO + H_2 = Cu + H_2O$

Запишите поле ответа номера выбранных типов реакций.

Ответ:_____

18 Из предложенного перечня выберите все пары реагентов, скорость реакции между которыми зависит от площади поверхности соприкосновения между ними:

1) раствор серной кислоты и раствор карбоната натрия
2) водород и рубидий
3) водород и сера
4) азот и водород
5) раствор серной кислоты и карбонат кальция

Запишите в поле ответа номера выбранных пар реагентов.

Ответ:_____

19 Установите соответствие между изменением степени окисления азота и формулами взаимодействующих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ АЗОТА	ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА
А) $N^{-3} \rightarrow N^{+2}$	1) $Fe_2O_3 + HNO_3$(конц.)
Б) $N^{+5} \rightarrow N^{+2}$	2) NH_3 и O_2(кат.)
В) $N^{+5} \rightarrow N^{-3}$	3) $Cu + HNO_3$(разб.)
	4) Fe_3O_4 и HNO_3(конц.)
	5) HNO_3(разб.) + $BaCO_3$
	6) $Mg + HNO_3$(оч.разб.)

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

20 Установите соответствие между веществом и продуктами, образующимися на платиновых электродах при электролизе его водного раствора: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО	ПРОДУКТЫ НА ЭЛЕКТРОДАХ
А) CH_3COONa	1) CO_2, C_2H_6, Na
Б) $CuCl_2$	2) Cu, O_2, HCl
В) K_2CO_3	3) H_2, O_2
	4) Cu, Cl_2
	5) CO_2, H_2, C_2H_6

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Онлайн-школа «Наука для тебя» Вариант №8

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) диметиламин
2) нитрат фениламмония
3) гидроксид калия
4) перхлорат калия

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.

$$CH_3COOCH_3(ж) + H_2O(ж) = CH_3COOH(ж) + CH_3OH(ж)$$

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ	СМЕЩЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ
А) повышение давления	1) в сторону прямой реакции
Б) увеличение концентрации метанола	2) в сторону обратной реакции
В) добавление щелочи	3) практически не смещается
Г) снижение концентрации уксусной кислоты	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

23 В замкнутый реактор, содержащий катализатор, поместили смесь паров метанола и угарный газ, затем нагрели. В результате протекания обратимой реакции

$$CO_{(г)} + 2H_{2(г)} \leftrightarrows CH_3OH_{(г)}$$

в системе установилось равновесие.
Используя данные, приведенные в таблице, определите равновесные концентрации метанола (*X*) и угарного газа (*Y*).

Реагент	CO	H_2	CH_3OH
Исходная концентрация (моль/л)	0,25		1,05
Равновесная концентрация (моль/л)		0,4	

Выберите из списка номера правильных ответов:
1) 0,15 моль/л
2) 0,25 моль/л
3) 0,35 моль/л
4) 0,45 моль/л
5) 0,65 моль/л
6) 0,85 моль/л

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

Онлайн-школа «Наука для тебя» Вариант №8

24 Установите соответствие между реагирующими веществами и признаков протекающей между ними реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРИЗНАК РЕАКЦИИ
А) HBr(р-р) и NH_3(р-р)	1) образование желтого осадка
Б) SO_2 и KOH(р-р)	2) образование белого осадка
В) CO_2 и $Ba(OH)_2$(р-р)	3) видимые признаки реакции отсутствуют
Г) SO_2 и $Ba(OH)_2$(р-р)	4) образование бурого осадка
	5) образование окрашенного раствора
	6) выделение бурого газа

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

25 Установите соответствие между веществом и его областью применения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО	ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ
А) ацетилен	1) дезинфекция воды и отбеливание тканей
Б) анилин	2) сварка и резка металлов
В) гипохлорит натрия	3) топливо
	4) консервант
	5) производство красителей
	6) растворитель

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 23%-ного раствора сульфата калия (в граммах) нужно добавить к 220 г 3%-ного раствора сульфата калия, чтобы получить раствор с массовой долей растворенного вещества 12%. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ:_____ г.

27 Горение углерода происходит согласно термохимическому уравнению

$$C(\text{графит}) + O_2(г) \rightarrow CO_2(г) + 393{,}5\ \text{кДж}$$

Рассчитайте количество энергии, которое выделится при сгорании 6 г углерода. (Запишите число с точностью до сотых.)

Ответ:_____ кДж.

28 Какой объем оксида азота (II) можно получить при каталитическом окислении 15,6 л аммиака кислородом (н.у.), если выход реакции равен 95%? (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ:_____ л.

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 №8

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: сероводород, концентрированная азотная кислота, сульфат алюминия, концентрированная серная кислота, оксид фосфора(V), нитрат меди(II). Допустимо использование водных растворов веществ.

29 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми окислительно-восстановительная реакция протекает с выделением бурого газа.
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 вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена с образованием осадка черного цвета. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения реакции с участием выбранных веществ.

31 Смесь порошков гидросульфата натрия и металлического магния подвергли совместному сплавлению, в результате чего наблюдали образование газа с неприятным запахом. Полученный газ пропустили через концентрированную азотную кислоту. К образовавшемуся раствору добавили раствор нитрата бария. Образовавшийся осадок отфильтровали, высушили и прокалили вместе с углем. Запишите уравнения четырёх описанных реакций.

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

$$X_1 \xrightarrow{Cl_2,\ P(кр.)} X_2 \xrightarrow{NH_3(изб.)} X_3 \longrightarrow \text{глицилглицин} \longrightarrow$$

$$\xrightarrow{HCl,\ H_2O} X_4 \xrightarrow[H_2O]{Ba(OH)_2(изб.)} X_5$$

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

33 К 245 г насыщенного раствора аммиака добавили 135 г раствора сульфата алюминия, в результате чего концентрация сульфата аммония в полученном растворе составила 12%. Далее к образовавшемуся раствору, не отделяя осадок, прилили 700 г 35%-ного раствора серной кислоты. Вычислите концентрацию сульфата аммония в конечном растворе, если растворимость аммиака в условиях эксперимента составляет 700 л на 1 л воды, а условия являются нормальными.
В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

34 Известно, что массовые доли кислорода и водорода в некотором органическом соединении равны 54,55 и 4,54% соответственно. Известно, что при полном гидролизе данного соединения действием водного раствора серной кислоты образуется два соединения с мольным соотношением 3:1, первое из которых способно вступать в реакцию серебряного зеркала.
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 реакции гидролиза искомого соединения действием избытка водного раствора гидроксида натрия.

ссылка на ответы

Онлайн-школа «Наука для тебя» Вариант №8