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		3 3 5 Бланк
	Ответ: X Y / 4 2		18 4 2
	Ответ: 3,4		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 Из указанных в ряду химических элементов выберите два элемента, атомы которых в возбужденном состоянии содержат три неспаренных электрона:

1) P 2) Ti 3) As 4) Al 5) B

Запишите в поле ответа 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 возрастания атомного радиуса.

1) Li 2) F 3) S 4) Al 5) O

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ: ☐☐☐

3 Из предложенного перечня химических элементов выберите два таких, в водородных соединениях которых водород проявляет отрицательную степень окисления.

1) N 2) Al 3) P 4) Sr 5) Se

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ: ☐☐

проект «Наука для тебя» Вариант №10

4 Из предложенного перечня соединений кремния выберите два с наиболее низкими температурами кипения.

1) SiH_4
2) SiO_2
3) $SiCl_4$
4) SiC
5) Si

Запишите в поле ответа номера выбранных соединений.

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) $(NH_4)_2SO_4$	1) кислая соль
Б) $Ba(AlO_2)_2$	2) средняя соль
В) $(ZnOH)_2CO_3$	3) двойная соль
	4) комплексная соль
	5) основная соль

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

6 Из предложенного перечня оксидов выберите два таких, которые могут взаимодействовать с кислородом.

1) Cr_2O_3
2) N_2O
3) NO
4) Cs_2O
5) Cu_2O

Запишите в поле ответа номера выбранных оксидов.

Ответ: | | |

7 Из предложенного перечня выберите такие две пары реагентов, взаимодействие между которыми отвечает сокращенному ионному уравнению:

$$HS^- + H^+ \rightarrow H_2S$$

1) гидросульфид аммония и уксусная кислота
2) соляная кислота и сульфид натрия
3) гидросульфид калия и концентрированная серная кислота
4) бромоводородная кислота и гидросульфид аммония
5) соляная кислота и гидросульфид натрия

Запишите в поле ответа номера выбранных пар веществ.

Ответ: | | |

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

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
А) гидроксид бария	1) H_2, KOH, K_2SO_4
Б) оксид углерода (IV)	2) HCl, $Ca(OH)_2$, K_2SO_4
В) литий	3) KOH, C, Mg
Г) гидрокарбонат кальция	4) Li_2SO_4, $KHCO_3$, $CuCl_2$
	5) N_2, H_2O, Br_2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

проект «Наука для тебя» Вариант №10

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

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

А) $Ba(OH)_2 + NO_2 \longrightarrow$

Б) $Ba(NO_2)_2 + NH_4Cl \xrightarrow{t^o}$

В) $Ba(OH)_2 + NH_4NO_3 \xrightarrow{t^o}$

Г) $Ba(OH)_2 + N_2O_3 \longrightarrow$

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

1) $Ba(NO_3)_2 + NH_3 + H_2O$

2) $Ba(NO_3)_2 + NaCl + H_2O$

3) $BaCl_2 + N_2 + H_2O$

4) $Ba(OH)_2 + NH_3$

5) $Ba(NO_2)_2 + Ba(NO_3)_2 + H_2O$

6) $Ba(NO_2)_2 + H_2O$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

10 В заданной схеме превращений

$$NH_3 \xrightarrow{\text{X в присутствии катализатора}} NO \longrightarrow NO_2 \xrightarrow{O_2,\ H_2O} Y$$

веществами X и Y являются соответственно:

1) HNO_3
2) HNO_2
3) O_2
4) H_2O_2
5) H_2O
6) $KMnO_4$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

11 Установите соответствие между названием вещества и общей формулой веществ гомологического ряда, к которому оно принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

А) бензойная кислота

Б) гексиламин

В) изопрен

ОБЩАЯ ФОРМУЛА ГОМОЛОГИЧЕСКОГО РЯДА

1) $C_nH_{2n+1}N$
2) $C_nH_{2n-6}O_2$
3) C_nH_{2n-2}
4) C_nH_{2n}
5) $C_nH_{2n-8}O_2$
6) $C_nH_{2n+1}NO_2$
7) $C_nH_{2n+3}N$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

12 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются по отношению друг к другу структурными изомерами.

1) 1,1-диметилциклопропан
2) пентин
3) 2-метилциклобутен
4) *цис*-бутен-2
5) *транс*-бутен-2

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

13 Из предложенного перечня выберите два вещества, каждое из которых обесцвечивает нейтральный раствор перманганата калия.

1) толуол
2) 2-метилбутан
3) циклопентан
4) циклогексен
5) бензол

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

проект «Наука для тебя» Вариант №10

14 Из предложенного перечня соединений выберите два, каждое из которых реагирует с водным раствором гидроксида натрия.

1) метанол
2) фенол
3) бутандиол-1,4
4) толуол
5) метилэтиловый эфир
6) этилэтаноат

Запишите в поле ответа номера выбранных соединений.

Ответ: | | |

15 Из предложенного перечня соединений выберите два таких, которые образуются при гидролизе пропилового эфира 2-аминопропановой кислоты, если гидролиз осуществляют действием раствора хлороводородной кислоты.

1) NH_2-CH(CH_3)-COOH
2) $Cl^-NH_3^+$-CH(CH_3)-COOH
3) CH_3-CH(NH_2)-COOH
4) CH_3-CH_2-CH_2-OH
5) CH_3-CH_2-CH_2-Cl

Запишите в поле ответа номера выбранных соединений.

Ответ: | | |

16 Установите соответствие между названием углеводорода и продуктом его полного гидрирования: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ УГЛЕВОДОРОДА	ПРОДУКТ ГИДРИРОВАНИЯ
А) циклогексен	1) бутан
Б) бензол	2) бутен-2
В) бутин-2	3) гексан
Г) винилацетилен	4) циклогексан
	5) бензиловый спирт
	6) бутадиен-1,3

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

проект «Наука для тебя» Вариант №10

17 Установите соответствие между схемой реакции и органическим продуктом, образующимся в результате нее: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

А) пропеноат калия + HBr(р-р) $\longrightarrow$

Б) пропионат кальция $\xrightarrow{t^o}$

В) пропилат калия + HBr(р-р) $\longrightarrow$

Г) пропаноат калия(тв.) + KOH(тв.) $\xrightarrow{t^o}$

ОРГАНИЧЕСКИЙ ПРОДУКТ

1) пропановая кислота
2) 2-бромпропановая кислота
3) 3-бромпропановая кислота
4) 3-бромпропаноат калия
5) пропан
6) пропанол-1
7) пентанон-2
8) этан
9) пентанон-3

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

18 В заданной схеме превращений

$$X \xrightarrow{Cl_2} \text{1,2-дихлорпропан} \xrightarrow{Y} \text{пропен}$$

веществами X и Y являются:

1) NaOH (спирт. р-р)
2) Mg
3) CH_3-C≡CH
4) CH_3-CH=CH_2
5) CH_2(OH)-CH(OH)-CH_3
6) △

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

19 Из предложенного перечня выберите два типа реакций, к которым можно отнести взаимодействие изопропилового спирта с пропионовой кислотой.

1) нейтрализации
2) окислительно-восстановительная
3) обратимая
4) каталитическая
5) гетерогенная

Запишите в поле ответа номера выбранных типов реакций.

Ответ:

20 Из предложенного перечня выберите два внешних воздействия, которые приводят к увеличению скорости реакции натрия с водородом.

1) понижение давления в системе
2) понижение температуры
3) добавление гидрида натрия
4) увеличение степени измельчения натрия
5) повышение температуры

Запишите в поле ответа номера выбранных воздействий.

Ответ:

21 Установите соответствие между уравнением реакции и свойством выделенного вещества в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

А) $2NaNO_2 + 2NaI + 2H_2SO_4 \rightarrow 2Na_2SO_4 + I_2 + 2NO + 2H_2O$

Б) $5KNO_2 + 2KMnO_4 + 3H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 5KNO_3 + 3H_2O$

В) $4NO_2 + O_2 + 2H_2O \rightarrow 4HNO_3$

СВОЙСТВО ВЕЩЕСТВА

1) и окислитель, и восстановитель
2) не проявляет окислительно-восстановительных свойств
3) окислитель
4) восстановитель

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

проект «Наука для тебя» Вариант №10

22 Установите соответствие между веществом и продуктами, образующимися на инертных электродах при электролизе его водного раствора с инертными электродами: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО	ПРОДУКТЫ НА ЭЛЕКТРОДАХ
А) Cs_2S	1) H_2, O_2
Б) SrI_2	2) H_2, I_2
В) $CuCl_2$	3) Sr, I_2
Г) K_2CO_3	4) H_2, CO_2, C_2H_6
	5) H_2, S
	6) H_2, Cl_2
	7) Cu, Cl_2
	8) H_2, CO_2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

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

ФОРМУЛА СОЛИ	ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ
А) $Fe(NO_3)_2$	1) гидролизуется по катиону
Б) $BaCl_2$	2) гидролизуется по аниону
В) $Pb(NO_3)_2$	3) гидролизуется и по катиону, и по аниону
Г) NH_4F	4) гидролизу не подвергается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

24 Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему

$$BaO_{(тв.)} + CO_{2(г)} \rightleftarrows BaCO_{3(тв.)} + Q$$

и направлением смещения химического равновесия.

ВОЗДЕЙСТВИЕ	СМЕЩЕНИЕ РАВНОВЕСИЯ
А) охлаждение системы	1) в сторону обратной реакции
Б) добавление катализатора	2) в сторону прямой реакции
В) уменьшение объема реакционного сосуда	3) практически не смещается
Г) уменьшение давления	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРИЗНАК РЕАКЦИИ
А) ZnO + NaOH(р-р)	1) образование белого осадка
Б) K_2CrO_4 + HNO_3(р-р)	2) образование желтого осадка
В) $AgNO_3$ + HCl	3) растворение твердого осадка
Г) H_2SO_4 + $NaHCO_3$(р-р)	4) выделение газа
	5) изменение окраски раствора на оранжевую

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

проект «Наука для тебя» Вариант №10

26 Установите соответствие между процессом и аппаратом, в котором этот процесс происходит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ПРОЦЕСС	АППАРАТ
А) перегонка нефти	1) ректификационная колонна
Б) получение аммиака	2) доменная печь
В) получение натрия	3) электролизер
	4) колонна синтеза
	5) сепаратор
	6) контактный аппарат

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 5,6 л газообразного бромоводорода (н.у.) поглотили водой объемом 150 мл. Рассчитайте массовую долю (в %) бромоводородной кислоты в полученном растворе. (Запишите число с точностью до сотых.)

Ответ:_____ %.

28 Обжиг сульфида свинца (II) происходит согласно термохимическому уравнению

$$2PbS_{(тв.)} + 3O_{2(г)} \rightarrow 2PbO_{(тв.)} + 2SO_{2(г)} + 832\ кДж$$

Рассчитайте массу навески сульфида свинца (II) (в граммах), если в процессе выделилось 72,8 кДж энергии. (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ:_____ г.

29 Рассчитайте объем оксида азота (II) (в литрах), который можно получить при каталитическом окислении 15,6 л аммиака кислородом (н.у.)? (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.

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:

гидроксид натрия, сульфид железа (II), перманганат натрия, хлорид аммония, гидроксид алюминия, нитрит натрия. Допустимо использование водных растворов веществ.

30 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми окислительно-восстановительная реакция протекает при нагревании с выделением бесцветного газа. 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 гидроксид и вещество, которое вступает с этим гидроксидом в реакцию ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения реакции с участием

32 Через водный раствор силиката натрия пропустили избыток углекислого газа. Полученный осадок отфильтровали, высушили и прокалили. Полученный твердый остаток прокалили вместе с углем и фосфатом кальция. Одно из полученных веществ растворили в концентрированной серной кислоте, в результате чего наблюдали выделение газа. Запишите уравнения четырех описанных реакций.

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

$$C_2H_5OH \xrightarrow{KMnO_4,\ H_2SO_4} X_1 \longrightarrow X_2 \longrightarrow \text{этилметаноат}$$

$$\xrightarrow{KOH,\ H_2O} X_3 \xrightarrow{KMnO_4,\ KOH} K_2CO_3$$

При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

проект «Наука для тебя» Вариант №10

34 В результате непродолжительного нагревания навески карбоната бария часть вещества разложилась. При этом объем выделившегося газа составил 2,24 л (н.у.), а масса твердого остатка составила 54,7 г. Полученный в результате прокаливания твердый остаток растворили в 182,5 г насыщенного раствора хлороводорода. Рассчитайте массовую долю хлороводорода в конечном растворе, если его растворимость в пересчете на нормальные условия составляет 448 л в 1 л воды.

35 Плотность паров некоторого спирта А в пересчете на н.у. составляет 3,39 г/л. Известно, что данный спирт может быть получен при окислении алкена Б нейтральным холодным раствором перманганата калия.
На основании данных условия задачи:
1) установите возможную молекулярную формулу вещества А;
2) установите возможную структурную формулу вещества А;
3) запишите уравнение образования спирта А при взаимодействии алкена Б с нейтральным холодным раствором перманганата калия.

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

С ответами к данному варианту можно ознакомиться по ссылке

проект «Наука для тебя» Вариант №10