Единый государственный экзамен по химии

Вариант 703

Инструкция по выполнению работы

На выполнение экзаменационной работы по химии отводится 3 часа (180 минут). Работа состоит из 3 частей, включающих в себя 42 задания.

Часть 1 содержит 28 заданий (А1 – А28). К каждому заданию даётся четыре варианта ответа, из которых только один правильный.

Часть 2 состоит из 9 заданий (В1 – В9), на которые надо дать краткий ответ в виде последовательности цифр.

Часть 3 содержит 5 наиболее сложных заданий по общей, неорганической и органической химии. Задания С1 – С5 требуют полного (развёрнутого) ответа.

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

При выполнении заданий Вы можете пользоваться черновиком. **Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании 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 выполнение 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 (А1 – А28) поставьте знак «×» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.

А1. Электронная конфигурация $1s^22s^22p^63s^23p^6$ соответствует иону
1) Mg^{2+} 2) S^{2-} 3) Al^{3+} 4) N^{3-}

А2. В порядке усиления неметаллических свойств элементы расположены в ряду:
1) F, Cl, Br 2) Se, S, O 3) O, N, C 4) P, Si, Al

А3. Наиболее ярко выраженные неметаллические свойства проявляет
1) фтор 2) йод 3) сера 4) кремний

А4. Соединению с ковалентной связью соответствует формула
1) Na_2O 2) $MgCl_2$ 3) $CaBr_2$ 4) HF

А5. В какой молекуле степень окисления элемента равна нулю, а валентность равна трем?
1) S_8 2) BaO 3) N_2 4) $AlCl_3$

А6. Кристаллическая решетка кремния
1) атомная 3) ионная
2) молекулярная 4) металлическая

А7. В перечне веществ, формулы которых:
А) $(NH_4)_2CO$ В) $(CH_3)_3N$ Д) NH_4Cl
Б) $C_2H_5NH_2$ Г) CH_3NO_2 Е) $(C_6H_5)_2NH$
к аминам относятся
1) АБВ 2) БВЕ 3) ВГД 4) БВД

А8. Какие вещества **<u>не взаимодействуют</u>** между собой?
1) Al и Cl_2 3) Na и H_2
2) Ca и H_2O 4) Cu и $FeSO_4$

А9. Как с гидроксидом бария, так и с азотной кислотой взаимодействует
1) CaO 2) SiO_2 3) Fe_2O_3 4) Na_2O

А10. С ортофосфорной кислотой взаимодействует каждое из веществ, указанных в ряду
1) NH_3, $Ca(HCO_3)_2$, NaOH 3) Cu, CO_2, Na_2S
2) $CaCl_2$, K_2O, Ag 4) S, $Ba(OH)_2$, Fe_2O_3

А11. Металл образуется при прокаливании на воздухе нитрата
1) меди (II) 2) серебра 3) натрия 4) цинка

А12. В схеме превращений

$$CaCO_3 \xrightarrow{t^o} X_1 \xrightarrow{+H_2O} X_2$$

веществом X_2 является:

1) CaO 2) $Ca(OH)_2$ 3) $Ca(HCO_3)_2$ 4) CaH_2

А13. Цис-, транс – изомеры существуют у вещества, структурная формула которого

1) $CH_2 = CH – CH_2 – CH_3$
2) $CH_3 – CH = CH – CH_3$
3) $CH_3 - CH = CH_2$
4) $CH_2 = CH_2$

А14. В молекуле этилена имеются

1) одна σ – и одна π - связь
2) две σ – и три π - связи
3) пять σ – и две π - связи
4) пять σ – и одна π - связь

А15. Верны ли следующие суждения о свойствах спиртов?

А. Многоатомные спирты вступают в реакции с гидроксидом меди (II).

Б. Среда водного раствора глицерина нейтральная.

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

А16. С уксусной кислотой взаимодействует каждое из двух веществ

1) NaOH и CO_2
2) NaOH и Na_2CO_3
3) C_2H_4 и C_2H_5OH
4) CO и C_2H_5OH

А17. Бутанол – 1 образуется в результате взаимодействия

1) бутана с гидроксидом калия
2) бутена – 1 с водой
3) бутаналя с водородом
4) 1-хлорбутана с гидроксидом меди (II)

А18. В схеме превращений

$$CO + 2H_2 \rightarrow X_1 \rightarrow X_2 \rightarrow HCOOH$$

веществом X_2 является

1) HCHO
2) C_2H_5OH
3) $CH_3 – O – CH_3$
4) C_2H_6

А19. Реакции нейтрализации соответствует уравнение:

1) $2KOH + FeCl_2 = Fe(OH)_2 + 2KCl$
2) $H_3PO_4 + 3NaOH = Na_3PO_4 + 3H_2O$
3) $MgO + H_2SO_4 = MgSO_4 + H_2O$
4) $BaCl_2 + Na_2SO_4 = BaSO_4 + 2NaCl$

А20. С наибольшей скоростью протекает реакция между

1) $AgNO_3$ (р-р) и NaCl (р-р)
2) $CaCO_3$ и HCl (р-р)
3) Zn и H_2SO_4
4) Mg и O_2

А21. В какой системе увеличение концентрации водорода смещает химическое равновесие в сторону исходных веществ?

1) $C_{(тв.)} + 2H_{2\ (г.)} \rightleftarrows CH_{4\ (г.)}$
2) $2NH_{3\ (г.)} \rightleftarrows N_{2\ (г.)} + 3H_{2\ (г.)}$
3) $O_{2\ (г.)} + 2H_{2\ (г.)} \rightleftarrows 2H_2O_{(г.)}$
4) $FeO_{(тв)} + H_{2\ (г.)} \rightleftarrows H_2O_{(г.)} + Fe_{(тв)}$

А22. В качестве анионов только гидроксид – ионы образуются при диссоциации

1) $Ba(OH)_2$ 2) CH_3OH 3) $(CuOH)_2CO_3$ 4) $HCOOH$

А23. Образование осадка происходит при взаимодействии

1) нитрата меди (II) (р-р) и серной кислоты (р-р)
2) сульфата железа (III) (р-р) и хлорида бария (р-р)
3) карбоната кальция и нитрата натрия (р-р)
4) азотной кислоты (р-р) и фосфата алюминия

А24. Взрывчатую смесь с воздухом образует

1) Cl_2 2) NO_2 3) CH_4 4) HCl

А25. Уравнение химической реакции

$$C_{20}H_{22} \xrightarrow{550^oC} C_{10}H_{22} + C_{10}H_{20}$$

соответствует процессу

1) перегонки 2) риформинга 3) дегидрирования 4) крекинга

А26. К 50 г раствора хлорида кальция с массовой долей 4% добавили 13 г этой же соли и 27 г воды. Какова массовая доля соли в полученном растворе?

1) 15% 2) 16,7% 3) 25,2% 4) 28,4%

А27. В ходе реакции $2SO_{2\ (г)} + O_{2\ (г.)} = 2SO_{3\ (г.)} + 158$ кДж, выделилось 395 кДж тепла. Чему равна масса оксида серы (VI), полученного при этом?

1) 80 г 2) 160 г 3) 200 г 4) 400 г

А28. 28 г железа растворили в избытке разбавленной хлороводородной кислоты. Какой объем газа (н.у.) выделился в результате этой реакции?

1) 0,5 л 2) 11,2 л 3) 22,4 л 4) 14 л

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (В1 – В9) является последовательность цифр, которые следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке в

соответствии с приведёнными в бланке образцами.

В заданиях В1 – В6 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 <u>без пробелов, запятых и других дополнительных символов.</u>
(Цифры в ответе могут повторяться.)

В1. Установите соответствие между названием вещества и классом (группой) органических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	КЛАСС (ГРУППА) ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ
А) диметилбензол	1) сложные эфиры
Б) гексанол-3	2) углеводороды
В) метилформиат	3) спирты
Г) стирол	4) карбоновые кислоты
	5) аминокислоты
	6) простые эфиры

Ответ:

А	Б	В	Г

В2. Установите соответствие между уравнением реакции и формулой вещества, которое в данной реакции является окислителем.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ	ФОРМУЛА ОКИСЛИТЕЛЯ
А) $H_2S + I_2 = S + 2HI$	1) NO_2
Б) $2S + C = CS_2$	2) H_2S
В) $2SO_3 + 2KI = I_2 + SO_2 + K_2SO_4$	3) HI
Г) $S + 3NO_2 = SO_3 + 3NO$	4) S
	5) SO_3
	6) I_2

Ответ:

А	Б	В	Г

В3. Установите соответствие между формулой соли и продуктом, который образуется на инертном аноде при электролизе водного раствора этой соли

ФОРМУЛА СОЛИ	ПРОДУКТ НА АНОДЕ
А) $CuSO_4$	1) водород
Б) K_2S	2) кислород
В) $BaCl_2$	3) металл
Г) $Pb(NO_3)_2$	4) хлор
	5) сера
	6) азот

Ответ:

А	Б	В	Г

В4. Установите соответствие между формулой соли и средой водного раствора этой соли.

ФОРМУЛА СОЛИ	СРЕДА РАСТВОРА
А) Na_2S	1) кислотная
Б) K_2SO_3	2) нейтральная
В) Cs_2SO_4	3) щелочная
Г) $Al_2(SO_4)_3$	

Ответ:

А	Б	В	Г

В5. Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с которыми оно может взаимодействовать.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
А) KOH	1) Ca, MgO, $AgNO_3$
Б) CO	2) Fe_3O_4, H_2O, Si
В) Cr_2O_3	3) H_2, Fe_3O_4, O_2
Г) H_3PO_4	4) Cl_2, N_2O_5, H_3PO_4
	5) H_2SO_4, NaOH, Al

Ответ:

А	Б	В	Г

В6. Установите соответствие между двумя веществами и признаком реакции, протекающей между ними.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРИЗНАК РЕАКЦИИ
А) серная кислота (р-р) и сульфит натрия (р-р)	1) видимых изменений не наблюдается
Б) гидроксид цинка и гидроксид натрия (р- р)	2) растворение осадка
В) силикат натрия (р-р) и серная кислота	3) образование осадка
Г) хлорид аммония и гидроксид бария	4) выделение газа
	5) обесцвечивание раствора

Ответ:

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям В7 – В9 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 <u>без пробелов, запятых и других дополнительных символов.</u>

В7. Реакция бромирования метана протекает

1) по радикальному механизму
2) в одну стадию
3) с образованием различных бромпроизводных
4) в темноте и без нагревания

5) с выделением теплоты
6) в соответствии с правилом В.В.Марковникова

Ответ:

B8. Муравьиная кислота взаимодействует с
1) оксидом кремния (IV)
2) углеродом
3) карбонатом натрия
4) хлороводородом
5) этанолом
6) оксидом серебра (аммиачный раствор)

Ответ:

B9. Глюкоза взаимодействует с
1) карбонатом кальция
2) гидроксидом меди (II)
3) водородом
4) сульфатом натрия
5) аммиачным раствором оксида серебра(I)
6) водой

Ответ:

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

Часть 3

Для записи ответов к заданиям этой части (С1 – С5) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (С1, С2 и т.д.), а затем полное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

С1. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:

$$PH_3 + AgNO_3 + \ldots \rightarrow Ag + HNO_3 + \ldots$$

Определите окислитель и восстановитель.

С2. Цинковую стружку растворили в растворе гидроксида калия. Через полученный раствор пропустили избыток сернистого газа. Выпавший осадок прокалили, и полученный продукт растворили в избытке серной кислоты. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

С3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$\text{пропилацетат} \xrightarrow{H_2O,KOH,} X_1 \xrightarrow{1500^oC} CH_4 \xrightarrow{кат.} X_2 \longrightarrow \text{винилацетилен} \xrightarrow{изб.\ Br_2} X_3$$

При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

С4. Какую массу оксида серы (VI) следует добавить к 500 г 20 %-ного раствора серной кислоты, чтобы увеличить ее массовую долю до 40%?

С5. При взаимодействии 22 г предельной одноосновной кислоты с избытком раствора гидрокарбоната натрия выделилось 5,6 л (н.у.) газа. Определите молекулярную формулу кислоты. Запишите уравнение реакции в общем виде.