Демонстрационный вариант
контрольных измерительных материалов единого
государственного экзамена 2016 года по химии

Инструкция по выполнению работы

На выполнение экзаменационной работы по химии отводится 3 часа (180 минут). Работа состоит из 3 частей и включает 42 задания.

Часть 1 включает 28 заданий (А1–А28). К каждому заданию даётся 4 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 ручек.

При выполнении заданий Вы можете пользоваться черновиком. Обращаем Ваше внимание, что записи в черновике не будут учитываться при оценке 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, который выдается на экзамене.

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

По сравнению с 2016 годом изменений в структуре варианта КИМ нет.

Желаем успеха!

Часть 1

При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого вами задания (А1 – А28) поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

А1. Электронная конфигурация $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ соответствует иону

1) Mg^{2+} 2) P^{3-} 3) Al^{3+} 4) N^{3-}

А2. В порядке усиления неметаллических свойств элементы расположены в ряду:

1) F, Cl, Br 2) Al, Si, P 3) O, N, C 4) S, O, Se

А3. Наиболее ярко выраженные неметаллические свойства проявляет

1) кислород 2) йод 3) сера 4) кремний

А4. Соединению с ковалентной полярной связью соответствует формула

1) Na_2O 2) $MgCl_2$ 3) $CaBr_2$ 4) NH_3

А5. В какой молекуле степень окисления элемента равна нулю, а валентность равна трём?

1) S_8 2) BaO 3) N_2 4) $AlCl_3$

А6. Кристаллическая решетка алмаза

1) атомная 3) ионная
2) молекулярная 4) металлическая

А7. В перечне веществ, формулы которых:

А) $(NH_4)_2CO$ Г) CH_3NO_2
Б) CH_3NH_2 Д) NH_4Cl
В) $(C_2H_5)_3N$ Е) $C_6H_5NH_2$

к аминам относятся

1) АБВ 2) БВЕ 3) ВГД 4) БВД

А8. Какие вещества **не взаимодействуют** между собой?

1) Al и Cl_2 3) Ca и H_2
2) Ba и H_2O 4) Cu и $ZnSO_4$

А9. Как с гидроксидом цезия, так и с азотной кислотой взаимодействует

1) CaO 2) SiO_2 3) Al_2O_3 4) Na_2O

А10. С ортофосфорной кислотой взаимодействует каждое из веществ, указанных в ряду:

1) NH_3, $Ba(HCO_3)_2$, KOH 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) ртути (II) 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) $CH_2{=}CH{-}CH_2{-}CH_3$ 3) $C_2H_5{-}CH{=}CH_2$
2) $C_2H_5{-}CH{=}CH{-}CH_3$ 4) $CH_2{=}CH_2$

А14. В молекуле этена имеются

1) одна σ- и одна π-связь
2) две σ-связи и три π-связи
3) пять σ-связей 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. Глицерин реагирует с активными металлами.

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

А16. С хлоруксусной 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) $2KOH + FeCl_2 = Fe(OH)_2\downarrow + 2KCl$
2) $H_3PO_4 + 3NaOH = Na_3PO_4 + 3H_2O$
3) $MgCO_3 + H_2SO_4 = MgSO_4 + CO_2\uparrow + H_2O$
4) $BaCl_2 + Na_2SO_4 = BaSO_4\downarrow + 2NaCl$

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 влево?

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

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

1) $Sr(OH)_2$
2) CH_3OH
3) $(ZnOH)_2CO_3$
4) CH_3COOH

А23. Образование осадка происходит при взаимодействии

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

А24. В реакцию «серебряного зеркала» вступает каждое из двух веществ:

1) этановая кислота и этанол
2) метановая кислота и сахароза
3) этин и этандиол-1,2
4) глюкоза и метаналь

А25. В производстве серной кислоты на стадии окисления SO_2 для увеличения выхода продукта

1) повышают концентрацию кислорода
2) увеличивают температуру
3) понижают давление
4) вводят катализатор

А26. Какую массу нитрата кальция необходимо растворить в 400 г воды для получения раствора с массовой долей 10%?

1) 410 г 2) 40 г 3) 44,44 г 4) 390 г

А27. Объём углекислого газа (н.у.), который теоретически образуется при сжигании 20 л (н.у.) угарного газа, равен

1) 20 л 2) 10 л 3) 15 л 4) 40 л

А28. Какая масса осадка образуется при взаимодействии гидроксида калия с раствором, содержащим 26,7 г хлорида алюминия?

1) 80 г 2) 26, 7 г 3) 15,6 г 4) 267 г

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (В1 – В9) является последовательность цифр, которую следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными 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 без пробелов и каких-либо дополнительных символов.
(Цифры в ответе могут повторяться.)

В1. Установите соответствие между названием органического соединения и классом к которому оно принадлежит.

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ	КЛАСС ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ
А) диметилбензол	1) сложные эфиры
Б) гексанол-3	2) углеводороды
В) этилформиат	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	ОКИСЛИТЕЛЬ
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

А	Б	В	Г

В3. Установите соответствие между формулой соли и продуктом, который образуется на катоде при электролизе её водного раствора.

ФОРМУЛА СОЛИ	ПРОДУКТ НА КАТОДЕ
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) металл и водород

Ответ:

А	Б	В	Г

В4. Установите соответствие между химической формулой соли и реакцией среды её водного раствора.

ФОРМУЛА СОЛИ	РЕАКЦИЯ СРЕДЫ
А) Na_2S	1) кислая
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 реагирующими веществами и продуктами реакции.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ
А) $Fe(OH)_2 + HCl$ (р-р)→	1) $FeCl_2 + FeCl_3 + H_2O$
Б) $Fe(OH)_3 + HCl$ (р-р) →	2) $FeCl_3 + H_2O$
В) $Fe_3O_4 + HCl$ (р-р)→	3) $FeCl_2 + H_2O$
Г) $Fe_2O_3 + KOH$ (тв.)→	4) $K_3[Fe(OH)_6]$
	5) $KFeO_2 + H_2O$
	6) $Fe(OH)_3 + KCl$

Ответ:

А	Б	В	Г

В6. Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества:

ВЕЩЕСТВА	РЕАКТИВ
А) этанол и метилэтилкетон	1) H_2SO_4
Б) гексин-2 и диэтиловый эфир	2) Na
В) триэтиламин и анилин	3) Br_2 (водн.)
Г) октен-1 и бензол	4) HBr
	5) KOH

Ответ:

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям В7 – В9 является последовательность цифр, которые соответствуют номерам правильных ответов. Запишите эти <u>цифры в порядке возрастания</u> сначала в текст работы, а затем перенесите их в бланк ответов № 1 без пробелов и каких - либо дополнительных символов.

B7. Реакция бромирования этана 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

B8. Муравьиная кислота взаимодействует с

1) оксидом кремния (IV)
2) углеродом
3) карбонатом натрия
4) хлороводородом
5) этанолом
6) оксидом серебра (аммиачный раствор)

B9. Глюкоза взаимодействует с

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

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 четко и разборчиво.

С1. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции

$$NaBrO_3 + NaBr + \ldots \rightarrow Na_2SO_4 + \ldots + Br_2$$

Определите окислитель и восстановитель.

С2. Натрий сплавили с серой. Образовавшееся соединение обработали соляной кислотой, выделившийся газ нацело прореагировал с оксидом серы (IV). Образовавшееся вещество обработали концентрированной азотной кислотой. Напишите уравнения описанных реакций.

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

пропилацетат $\xrightarrow{H_2O,\ KOH,\ t^o}$ $X_1 \rightarrow CH_4$ $\xrightarrow{1500^o}$ X_2 $\xrightarrow{кат.}$ винилацетилен

$\xrightarrow{изб.Br_2}$ X_3

При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

С4. Какую массу оксида селена (VI) следует добавить к 200 г 10%-ного раствора селеновой кислоты, чтобы увеличить её массовую долю до 20%?

С5. При взаимодействии 22,2 г предельной одноосновной кислоты с избытком раствора гидрокарбоната натрия выделилось 6,72 л (н.у.) газа. Определите молекулярную формулу кислоты.