Единый государственный экзамен по ХИМИИ

Инструкция по выполнению работы

На выполнение экзаменационной работы по химии отводится 3 часа (180 минут). Работа состоит из 3 частей и включает 43 задания.

Часть 1 включает 28 заданий (А1–А28). К каждому заданию даётся 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Внимательно прочитайте каждое задание и проанализируйте все варианты предложенных ответов.

Часть 2 состоит из 10 заданий (В1–В10), на которые надо дать краткий ответ в виде числа или 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.

Баллы, полученные Вами за выполненные 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 клеточке, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

А1 Атом какого химического элемента в основном состоянии имеет электронную конфигурацию $1s^22s^22p^63s^1$?

1) магния 2) натрия 3) калия 4) меди

А2 В каком ряду химические элементы расположены в порядке уменьшения их электроотрицательности?

1) P → S → Cl
2) Li → Be → B
3) Sb → As → P
4) Mg → Ca → Sr

А3 Верны ли следующие суждения о хроме?
А. Во внешнем электронном слое атома хрома в основном состоянии находится один электрон.
Б. Хром относится к *s*-элементам.

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

А4 Образование водородной связи **<u>нехарактерно</u>** для

1) карбоновых кислот
2) спиртов
3) воды
4) средних солей

A5 Одинаковую степень окисления железо проявляет в каждом из двух соединений:

1) Fe_2O_3 и $FePO_4$
2) $Fe(OH)_2$ и $Fe_2(SO_4)_3$
3) FeO и $Fe(NO_3)_3$
4) Fe_2O_3 и $FeHPO_4$

A6 Вещества, имеющие ионную кристаллическую решётку, расположены в ряду:

1) $Pb(NO_3)_2$, H_2S, Li_2SO_4
2) $NaBrO_3$, CH_3COONa, Na_2S
3) $Ba(OH)_2$, Fe, $CuCl_2$
4) $MgCl_2$, CaI_2, HNO_3

A7 В перечне веществ, формулы которых:

А) CH_3CHO
Б) CH_3COOH
В) $HClO_4$
Г) H_2SiO_3
Д) CH_3OH
Е) $NaHCO_3$

к кислотам относятся

1) АБВ 2) ВГД 3) ГДЕ 4) БВГ

A8 При комнатной температуре как с H_2O, так и с HCl может реагировать каждый из двух металлов:

1) Ca и Na 2) K и Ag 3) Cu и Zn 4) Li и Pb

A9 При взаимодействии высшего оксида хлора с водой образуется кислота, формула которой

1) $HClO_3$ 2) $HClO_2$ 3) $HClO_4$ 4) $HClO$

A10 Какое из указанных веществ взаимодействует с соляной кислотой, но не взаимодействует с гидроксидом кальция?

1) $Be(OH)_2$ 2) $Cr(OH)_3$ 3) $Mg(OH)_2$ 4) $Zn(OH)_2$

A11 Хлорид натрия реагирует с раствором

1) KNO_3 2) HNO_3 3) KOH 4) $AgNO_3$

A12 В схеме превращений

$$ZnCl_2 \xrightarrow{+NaOH(\text{недост.})} X_1 \xrightarrow{t^\circ} X_2$$

веществом «X_2» является

1) ZnO 2) Zn 3) ZnH_2 4) $Zn(OH)_2$

A13 Алкены являются изомерами

1) циклоалканов 2) алкадиенов 3) алкинов 4) алканов

A14 Гексан взаимодействует с

1) аммиачным раствором Ag_2O
2) хлором на свету
3) раствором $KMnO_4$
4) бромной водой

A15 При взаимодействии пропанола-2 с бромоводородом образуется

1) пропилен
2) 1-бромпропан
3) 2-бромпропан
4) 2-бромпропен

A16 Уксусная кислота **не реагирует** с

1) $NaOH$ 2) C_2H_5OH 3) CO_2 4) Cl_2

A17 Бутанол-2 образуется в результате взаимодействия

1) бутена-1 и воды
2) бутина-1 и воды
3) бутена-2 и раствора $KMnO_4$
4) бутина-2 и воды

A18 В схеме превращений

$$C_2H_6 \longrightarrow X \longrightarrow CH_3CH_2OH$$

веществом «X» является

1) ацетилен
2) ацетальдегид
3) хлорэтан
4) метанол

A19 Химическая реакция

$$CuO + 2HCl = CuCl_2 + H_2O + 63{,}6\ кДж$$

является реакцией

1) экзотермической, соединения
2) экзотермической, обмена
3) эндотермической, разложения
4) эндотермической, замещения

A20 Для увеличения скорости химической реакции

$$2AgNO_{3(тв)} = 2Ag_{(тв)} + O_{2(г)} + 2NO_{2(г)}$$

необходимо

1) понизить температуру
2) повысить температуру
3) понизить давление в системе
4) повысить давление в системе

A21 В какой системе состояние химического равновесия **<u>не изменится</u>** при увеличении давления?

1) $C_{(тв)} + H_2O_{(г)} \rightleftarrows CO_{(г)} + H_{2(г)}$
2) $CH_{4(г)} + H_2O_{(г)} \rightleftarrows CO_{(г)} + 3H_{2(г)}$
3) $2NO_{(г)} + O_{2(г)} \rightleftarrows 2NO_{2(г)}$
4) $CO_{(г)} + H_2O_{(г)} \rightleftarrows CO_{2(г)} + H_{2(г)}$

A22 Наиболее сильным электролитом является

1) $Mg(OH)_2$ 2) $Zn(OH)_2$ 3) $Al(OH)_3$ 4) KOH

A23 Практически осуществима реакция между растворами

1) карбоната калия и нитрата натрия
2) нитрата бария и карбоната калия
3) хлорида магния и сульфата калия
4) сульфата натрия и хлорида меди(II)

A24 Гидролизу **<u>не подвергается</u>**

1) хлорид магния
2) хлорид бария
3) карбонат калия
4) нитрат алюминия

A25 Окислительно-восстановительная реакция протекает между

1) Na_2O и H_2O
2) BaO и H_2O
3) MgO и CO_2
4) Fe_2O_3 и CO

A26 Верны ли следующие суждения о правилах техники безопасности?

А. При приготовлении растворов кислот следует осторожно (тонкой струйкой) приливать кислоту в холодную воду, перемешивая раствор.

Б. Растворение твёрдых щелочей лучше проводить в фарфоровой, а не в толстостенной стеклянной посуде.

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

A27 Метод «кипящего слоя» в производстве серной кислоты используется в процессе

1) растворения SO_3 в концентрированной H_2SO_4
2) разбавления олеума
3) обжига колчедана
4) окисления SO_2 до SO_3

A28 Какой объём (н.у.) кислорода необходим для окисления 56 л (н.у.) оксида серы(IV) в оксид серы(VI)?

1) 28 л 2) 112 л 3) 56 л 4) 11,2 л

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (B1–B10) является последовательность цифр или число, которые следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру и запятую в записи десятичной дроби пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

В заданиях B1–B5 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, запятых и других дополнительных символов. (Цифры в ответе могут повторяться.)

B1 Установите соответствие между названием вещества и классом (группой) органических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	КЛАСС (ГРУППА) ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ
А) толуол	1) спирты
Б) глицерин	2) фенолы
В) этиленгликоль	3) углеводороды
Г) анилин	4) карбоновые кислоты
	5) амины
	6) простые эфиры

Ответ:

А	Б	В	Г

B2 Установите соответствие между изменением степени окисления серы в реакции и формулами веществ, которые вступают в эту реакцию.

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ	ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ
А) $S^{0} \rightarrow S^{+4}$	1) Cu и H_2SO_4(разб.)
Б) $S^{+4} \rightarrow S^{+6}$	2) H_2S и O_2(недост.)
В) $S^{-2} \rightarrow S^{0}$	3) S и H_2SO_4(конц.)
Г) $S^{+6} \rightarrow S^{+4}$	4) FeS и HCl
	5) SO_2 и O_2

Ответ:

А	Б	В	Г

B3 Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на катоде при электролизе её водного раствора.

ФОРМУЛА СОЛИ	ПРОДУКТ НА КАТОДЕ
А) $Al_2(SO_4)_3$	1) Cs
Б) Cs_2SO_4	2) Al
В) $Hg(NO_3)_2$	3) Hg
Г) $AuBr_3$	4) H_2
	5) Au
	6) S

Ответ:

А	Б	В	Г

B4 Установите соответствие между названием соли и средой её водного раствора.

НАЗВАНИЕ СОЛИ	СРЕДА РАСТВОРА
А) нитрат аммония	1) нейтральная
Б) нитрит калия	2) кислая
В) хлорид лития	3) щелочная
Г) сульфид натрия	

Ответ:

А	Б	В	Г

B5 Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
А) Al	1) HCl, CO_2, $NaHCO_3$(р-р)
Б) $Al(OH)_3$	2) O_2, Cl_2, Ca
В) NaOH	3) HNO_3, Cu, H_3PO_4
Г) $CuCl_2$	4) HCl, H_2SO_4, KOH(р-р)
	5) NaOH(р-р), $(NH_4)_2S$(р-р), $AgNO_3$(р-р)

Ответ:

А	Б	В	Г

Ответом к заданиям B6–B8 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 без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

B6 Для взаимодействия пропена и бромоводорода справедливы утверждения:

1) в ходе реакции образуется 1,2-дибромпропан
2) реакция приводит к образованию непредельного соединения
3) реакция протекает по правилу В.В. Марковникова
4) в ходе реакции образуется 2-бромпропан
5) реакция относится к реакциям замещения
6) реакция идёт по ионному механизму

Ответ:

B7 Для глицерина характерны

1) sp^3-гибридизация атомов углерода
2) плохая растворимость в воде
3) взаимодействие с натрием
4) взаимодействие с гидроксидом меди(II)
5) реакция гидрирования
6) реакция полимеризации

Ответ:

B8 Основные свойства каких аминов выражены слабее, чем у аммиака?

1) анилин
2) метиламин
3) дифениламин
4) триметиламин
5) диэтиламин
6) трифениламин

Ответ: