

Единый государственный экзамен по ХИМИИ**Инструкция по выполнению работы**

На выполнение экзаменацонной работы по химии отводится 3 часа (180 минут). Работа состоит из 3 частей, включающих в себя 43 задания.

Часть 1 содержит 28 заданий (A1–A28). К каждому заданию даётся четыре варианта ответа, из которых только один правильный.

Часть 2 состоит из 10 заданий (B1–B10), 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 C1–C5 требуют полного (развернутого) 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 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 удается 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 (A1–A28) поставьте знак «×» в клеточке, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.

A1

Однаковое число валентных электронов имеют атомы калия и

- 1) натрия
- 2) фосфора
- 3) углерода
- 4) магния

A2

В ряду элементов $\text{Si} \rightarrow \text{Al} \rightarrow \text{Mg} \rightarrow \text{Na}$

- 1) увеличивается число внешних электронов в атомах
- 2) уменьшаются радиусы атомов
- 3) уменьшается число электронных слоёв в атомах
- 4) усиливаются металлические свойства

A3

Верны ли следующие суждения о металлах и их соединениях?

- А. Калий обладает более выраженным металлическими свойствами, чем магний.
Б. Оксид натрия проявляет более выраженные основные свойства, чем оксид алюминия.

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

A4

Ковалентную полярную связь имеет соединение хлора с

- 1) водородом
- 2) калием
- 3) магнием
- 4) натрием

A5 Какой элемент во всех соединениях проявляет степень окисления +2?

- 1) магний
- 2) марганец
- 3) железо
- 4) углерод

A6 Веществом с ионным типом кристаллической решётки является

- 1) аммиак
- 2) бензол
- 3) уксусная кислота
- 4) сульфат натрия

A7 Среди перечисленных веществ:

- А) N_2O
 Б) CO
 В) CrO_3
 Г) Al_2O_3
 Д) SO_2
 Е) SO_3

к кислотным оксидам относят:

- 1) ВДЕ
- 2) ГДЕ
- 3) АБД
- 4) БДЕ

A8 Как углерод, так и калий реагируют с

- 1) алюминием
- 2) водородом
- 3) оксидом натрия
- 4) оксидом углерода(II)

A9 Оксид калия взаимодействует с

- 1) CaO
- 2) MgO
- 3) Li_2O
- 4) ZnO

A10 При комнатной температуре концентрированная серная кислота реагирует с каждым из двух веществ:

- 1) алюминием и хлоридом натрия
- 2) оксидом кремния и гидроксидом натрия
- 3) магнием и карбонатом калия
- 4) железом и оксидом углерода(IV)

A11 Силикат калия реагирует с

- 1) оксидом углерода(II)
- 2) серой
- 3) серной кислотой
- 4) гидроксидом цинка

A12 В схеме превращений



- 1) KOH и NaCl
- 2) H_2O и Cl_2
- 3) H_2SO_4 и AgCl
- 4) H_2O и HCl

A13 Цис-транс-изомерия возможна для

- 1) гексена-2
- 2) бутина-1
- 3) 2,3-диметилпентана
- 4) 2,3-диметилбутена-2

A14 В отличие от бензола, метилбензол взаимодействует с

- 1) бромом
- 2) перманганатом калия
- 3) азотной кислотой
- 4) водородом

A15 При нагревании этанола с концентрированной серной кислотой может образоваться

- 1) метанол
- 2) дизтиловый эфир
- 3) диметиловый эфир
- 4) этандиол

A16 Верны ли следующие суждения о свойствах альдегидов и карбоновых кислот?

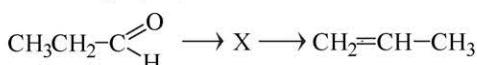
- А. Альдегиды вступают как в реакции окисления, так и в реакции восстановления.
Б. При взаимодействии карбоновых кислот со спиртами образуются сложные эфиры.

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

A17 Тримеризацией этина получают

- 1) гексадиен-1,3
- 2) бензол
- 3) циклогексан
- 4) гексан

A18 В схеме превращений



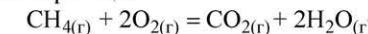
веществом X является

- 1) пропанол-2
- 2) пропанол-1
- 3) 1,1-дихлорпропан
- 4) пропановая кислота

A19 Окислительно-восстановительной реакцией является разложение

- 1) перманганата калия
- 2) хлорида аммония
- 3) гидрокарбоната кальция
- 4) кремниевой кислоты

A20 Для увеличения скорости реакции



необходимо

- 1) увеличить концентрацию кислорода
- 2) понизить температуру
- 3) увеличить концентрацию углекислого газа
- 4) понизить давление

A21 На смещение химического равновесия обратимой реакции не влияет

- 1) изменение концентраций веществ
- 2) уменьшение температуры
- 3) увеличение температуры
- 4) добавление катализатора

A22 Сильным электролитом является вещество, формула которого

- 1) H_2S
- 2) NaF
- 3) H_2SiO_3
- 4) HF

A23 Необратимая реакция протекает между растворами

- 1) нитрата меди(II) и хлорида бария
- 2) сульфида натрия и карбоната калия
- 3) сульфита натрия и серной кислоты
- 4) хлорида калия и нитрата алюминия

A24

Однаковую среду имеют растворы нитрата цинка и

- 1) ацетата натрия
- 2) нитрата калия
- 3) хлорида меди(II)
- 4) хлорида бария

A25

Два электрона принимает сера в реакции, схема которой

- 1) $\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{S}$
- 2) $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_2\text{S}$
- 3) $\text{SO}_2 \rightarrow \text{S}$
- 4) $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{SO}_2$

A26

Качественный состав хлорида алюминия можно установить с помощью растворов, содержащих ионы

- 1) Cl^- и Ag^+
- 2) OH^- и Ag^+
- 3) SO_4^{2-} и H^+
- 4) NO_3^- и K^+

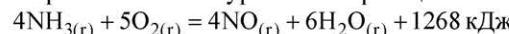
A27

Увеличить скорость обжига пирита можно

- 1) используя катализатор
- 2) понижая температуру
- 3) увеличивая размеры печи
- 4) обогащая воздух кислородом

A28

В соответствии с термохимическим уравнением реакции



для получения 634 кДж теплоты потребуется аммиак количеством вещества

- 1) 3 моль
- 2) 4 моль
- 3) 2 моль
- 4) 1 моль

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 формулой вещества и его принадлежностью к определённому (-ой) классу (группе) органических соединений.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

КЛАСС (ГРУППА) ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

- | | |
|--|-----------------------|
| A) $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ | 1) спирты |
| Б) $\text{CH}_3\text{OC}_2\text{H}_5$ | 2) альдегиды |
| В) $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ | 3) карбоновые кислоты |
| Г) $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$ | 4) простые эфиры |
| | 5) сложные эфиры |
| | 6) углеводы |

Ответ:

A	Б	В	Г

B2

Установите соответствие между уравнением реакции и изменением степени окисления восстановителя в данной реакции.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ
ОКИСЛЕНИЯ
ВОССТАНОВИТЕЛЯ

- | | |
|---|------------------------|
| A) $2\text{NH}_3 + 2\text{Na} = 2\text{NaNH}_2 + \text{H}_2$ | 1) $+2 \rightarrow 0$ |
| Б) $\text{H}_2\text{S} + 2\text{Na} = \text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2$ | 2) $-3 \rightarrow 0$ |
| В) $4\text{NH}_3 + 6\text{NO} = 5\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ | 3) $0 \rightarrow -2$ |
| Г) $2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 = 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ | 4) $-2 \rightarrow +4$ |
| | 5) $-3 \rightarrow +3$ |
| | 6) $0 \rightarrow +1$ |

Ответ:

A	Б	В	Г

B3

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

ФОРМУЛА СОЛИ

- A) AlCl_3
Б) RbNO_3
В) $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$
Г) CuCl_2

ПРОДУКТ НА КАТОДЕ

- 1) Hg
2) HgO
3) Cu
4) H_2
5) Rb
6) Al

Ответ:	A	Б	В	Г

B4

Установите соответствие между названием соли и её отношением к гидролизу.

НАЗВАНИЕ СОЛИ

- А) сульфит калия
Б) хлорид лития
В) нитрат железа(II)
Г) сульфат меди(II)

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

- 1) гидролиз по катиону
2) гидролиз по аниону
3) гидролиз по катиону и аниону
4) гидролиз не подвергается

Ответ:	A	Б	В	Г

B5

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) Ca
Б) ZnO
В) CuSO_4
Г) Na_2SO_3

РЕАГЕНТЫ

- 1) HCl, BaCl_2 , HNO_3
2) Al, NaOH, Na_2S
3) Cu, HCl, BaCl_2
4) H_2 , HCl, NaOH
5) P, HCl, O₂

Ответ:	A	Б	В	Г

Ответом к заданиям В6–В8 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

Какие вещества присоединяются к пропену в соответствии с правилом В.В. Марковникова?

- 1) кислород
2) вода
3) бром
4) водород
5) иодоводород
6) бромоводород

Ответ:

B7

Муравьиная кислота взаимодействует с

- 1) HCl
2) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
3) CH_3OH
4) CH_3OCH_3
5) Na_2CO_3
6) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$

Ответ:

B8

Как бутиламин, так и анилин

- 1) относятся к первичным аминам
2) окисляются кислородом
3) образуют белый осадок с бромной водой
4) являются сильными основаниями
5) взаимодействуют с серной кислотой
6) реагируют с бензолом

Ответ:

Ответом к заданиям В9, В10 является число. Запишите это число в текст работы, а затем перенесите его в бланк ответов № 1 без указания единиц измерения.

B9 К 150 г раствора с массовой долей нитрата магния 10% добавили 15 г этой же соли и выпарили 45 мл воды. Массовая доля соли в полученном растворе равна ____ %. (Запишите число с точностью до целых.)

B10 При взаимодействии лития с водой образовался гидроксид лития количеством вещества 0,25 моль. Какой объём (н.у.) водорода при этом выделился? (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ л.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

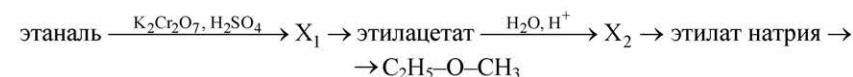
Часть 3

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

C1 Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции
 $\text{NaNO}_3 + \text{Cu} + \dots \rightarrow \dots + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 Определите окислитель и восстановитель.

C2 Натрий нагрели в атмосфере водорода. При добавлении к полученному веществу воды наблюдали выделение газа и образование прозрачного раствора. Через этот раствор пропустили бурый газ, который был получен в результате взаимодействия меди с концентрированным раствором азотной кислоты.
 Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

C3 Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

C4 Смесь сульфида алюминия и алюминия обработали водой, при этом выделилось 6,72 л (н.у.) газа. Если эту же смесь растворить в избытке соляной кислоты, то выделится 13,44 л (н.у.) газа. Определите массовую долю алюминия в исходной смеси.

C5 Предельный одноатомный спирт обработали бромоводородом. В результате реакции получили галогенопроизводное массой 86,1 г и 12,6 г воды. Определите молекулярную формулу исходного спирта.

РЯД АКТИВНОСТИ МЕТАЛЛОВ / ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ РЯД НАПРЯЖЕНИЙ

Li Rb K Ba Sr Ca Na Mg Al Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb (H) Sb Bi Cu Hg Ag Pt Au →

активность металлов уменьшается

РАСТВОРИМОСТЬ КИСЛОТ, СОЛЕЙ И ОСНОВАНИЙ В ВОДЕ

	H ⁺	Li ⁺	K ⁺	Na ⁺	NH ₄ ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Sr ²⁺	Al ³⁺	Cr ³⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Ni ²⁺	Co ²⁺	Mn ²⁺	Zn ²⁺	Ag ⁺	Hg ²⁺	Pb ²⁺	Sn ²⁺	Cu ²⁺	
OH ⁻	P	P	P	P	P	M	H	M	H	H	H	H	H	H	H	H	H	—	—	H	H	H	
F ⁻	P	M	P	P	P	M	H	H	H	M	H	H	H	P	P	P	P	P	—	H	P	P	
Cl ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	P	M	P	P	
Br ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	M	M	P	P	
I ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	P	?	P	P	P	P	H	H	H	M	?	
S ²⁻	P	P	P	P	P	—	—	H	—	—	H	—	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	
HS ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	H	?	?	?	?	?	?	?	?
SO ₃ ²⁻	P	P	P	P	P	H	H	M	H	?	—	H	?	H	H	?	M	H	H	H	?	?	
HSO ₃ ⁻	P	?	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
SO ₄ ²⁻	P	P	P	P	P	H	M	P	H	P	P	P	P	P	P	P	P	M	—	H	P	P	
HSO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	?	?	?	—	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	H	?	?	?
NO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	—	P
NO ₂ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	P	M	?	?	M	?	?	?	?	?
PO ₄ ³⁻	P	H	P	P	—	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
HPO ₄ ²⁻	P	?	P	P	P	H	H	M	H	?	?	H	?	?	?	H	?	?	M	H	?	?	?
H ₂ PO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	?	P	P	P	P	P	?	—	?	?
CO ₃ ²⁻	P	P	P	P	P	H	H	H	H	?	?	H	—	H	H	H	H	H	H	H	H	?	H
HCO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	?	?	?	?	?	?	P	?	?	?
CH ₃ COO ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	—	P	P	—	P	P	P	P	P	P	P	P	—	P
SiO ₃ ²⁻	H	H	P	P	?	H	H	H	H	?	?	H	?	?	?	H	H	?	?	H	?	?	?

“P” – растворяется (> 1 г на 100 г H₂O)

“M” – мало растворяется (от 0,1 г до 1 г на 100 г H₂O)

“H” – не растворяется (меньше 0,01 г на 1000 г воды)

“—” – в водной среде разлагается

“?” – нет достоверных сведений о существовании соединений

Периодическая система элементов Д.И. Менделеева

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII			2	He
1	1 H 1,00797 Водород										4,0026	Гелий
2	3 Li 6,939 Литий	4 Be 9,0122 Бериллий	5 B 10,811 Бор	6 C 12,01115 Углерод	7 N 14,0067 Азот	8 O 15,9994 Кислород	9 F 18,9984 Фтор				10 Ne 20,183 Неон	
3	11 Na 22,9898 Натрий	12 Mg 24,312 Магний	13 Al 26,9815 Алюминий	14 Si 28,086 Кремний	15 P 30,9738 Фосфор	16 S 32,064 Сера	17 Cl 35,453 Хлор				18 Ar 39,948 Аргон	
4	19 K 39,102 Калий	20 Ca 40,08 Кальций	21 Sc 44,956 Скандий	22 Ti 47,90 Титан	23 V 50,942 Ванадий	24 Cr 51,996 Хром	25 Mn 54,938 Марганец	26 Fe 55,847 Железо	27 Co 58,9332 Кобальт	28 Ni 58,71 Никель		
	29 Cu 63,546 Медь	30 Zn 65,37 Цинк	31 Ga 69,72 Галлий	32 Ge 72,59 Германий	33 As 74,9216 Мышьяк	34 Se 78,96 Селен	35 Br 79,904 Бром				36 Kr 83,80 Криптон	
5	37 Rb 85,47 Рубидий	38 Sr 87,62 Стронций	39 Y 88,905 Иттрий	40 Zr 91,22 Цирконий	41 Nb 92,906 Ниобий	42 Mo 95,94 Молибден	43 Tc [99] Технеций	44 Ru 101,07 Рутений	45 Rh 102,905 Родий	46 Pd 106,4 Палладий		
	47 Ag 107,868 Серебро	48 Cd 112,40 Кадмий	49 In 114,82 Индий	50 Sn 118,69 Олово	51 Sb 121,75 Сурьма	52 Te 127,60 Теллур	53 I 126,9044 Иод				54 Xe 131,30 Ксеноон	
6	55 Cs 132,905 Цезий	56 Ba 137,34 Барий	57 La * 138,81 Лантан	72 Hf 178,49 Гафний	73 Ta 180,948 Тантал	74 W 183,85 Вольфрам	75 Re 186,2 Рений	76 Os 190,2 Осмий	77 Ir 192,2 Иридий	78 Pt 195,09 Платина		
	79 Au 196,967 Золото	80 Hg 200,59 Ртуть	81 Tl 204,37 Таллий	82 Pb 207,19 Свинец	83 Bi 208,980 Висмут	84 Po [210] Полоний	85 At 210 Астат				86 Rn [222] Радон	
7	87 Fr [223] Франций	88 Ra [226] Радий	89 Ac ** [227] Актиний	104 Db [261] Дубний	105 Jl [262] Жолиотий	106 Rf [263] Резерфордий	107 Bh [262] Борий	108 Hn [265] Ганий	109 Mt [266] Мейтнерий			
*ЛАНТАНОИДЫ												

Ce 58 140,12 Церий	Pr 59 140,907 Празеодим	Nd 60 144,24 Неодим	Pm 61 [145] Прометий	Sm 62 150,35 Самарий	Eu 63 151,96 Европий	Gd 64 157,25 Гадолиний	Tb 65 158,924 Тербий	Dy 66 162,50 Диспрозий	Ho 67 164,930 Гольмий	Er 68 167,26 Эрбий	Tm 69 168,934 Тулий	Yb 70 173,04 Иттербий	Lu 71 174,97 Лютесций	
**АКТИНОИДЫ														
Th 90 232,038 Торий	Pa 91 [231] Протактиний	U 92 238,03 Уран	Np 93 [237] Нептуний	Pu 94 [242] Плутоний	Am 95 [243] Америций	Cm 96 [247] Кюрий	Bk 97 [247] Берклий	Cf 98 [249] Калифорний	Es 99 [254] Эйнштейний	Fm 100 [253] Фермий	Md 101 [256] Менделевий	No 102 [255] Нобелий	Lr 103 [257] Лоуренсий	

Примечание: Образец таблицы напечатан из современного курсса для поступающих в ВУЗы Н.Е. Кузьменко и др. «Начала химии». М., «Экзамен», 2000

Единый государственный экзамен по ХИМИИ**Инструкция по выполнению работы**

На выполнение экзаменацонной работы по химии отводится 3 часа (180 минут). Работа состоит из 3 частей, включающих в себя 43 задания.

Часть 1 содержит 28 заданий (A1–A28). К каждому заданию даётся четыре варианта ответа, из которых только один правильный.

Часть 2 состоит из 10 заданий (B1–B10), 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 C1–C5 требуют полного (развернутого) 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 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 удается 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 (A1–A28) поставьте знак «×» в клеточке, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.

A1

Атомы азота и кислорода имеют

- 1) одинаковый заряд ядра
- 2) различное число электронных слоёв
- 3) одинаковое число электронов
- 4) различное число протонов

A2

В ряду элементов $\text{Si} \rightarrow \text{Al} \rightarrow \text{Mg} \rightarrow \text{Na}$

- 1) уменьшаются радиусы атомов
- 2) уменьшается число электронных слоёв в атомах
- 3) усиливаются металлические свойства
- 4) увеличивается число внешних электронов в атомах

A3

Верны ли следующие суждения о металлах и их соединениях?

- А. Калий обладает более выраженным металлическими свойствами, чем магний.
Б. Оксид натрия проявляет более выраженные основные свойства, чем оксид алюминия.

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

A4

Ковалентную полярную связь имеет соединение хлора с

- 1) водородом
- 2) натрием
- 3) магнием
- 4) калием

A5 Какой элемент во всех соединениях проявляет степень окисления +2?

- 1) железо
- 2) углерод
- 3) магний
- 4) марганец

A6 Ионную кристаллическую решётку имеет

- 1) вода
- 2) оксид кальция
- 3) алмаз
- 4) алюминий

A7 Среди перечисленных веществ:

- A) NaClO_3
- Б) $\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$
- В) NH_4Br
- Г) SF_6
- Д) NH_4HSO_4
- Е) NH_3

к средним солям относят:

- 1) БВД
- 2) АБВ
- 3) ВГЕ
- 4) ВДЕ

A8 Как хлор, так и кальций реагируют с

- 1) сульфатом алюминия
- 2) хлороводородом
- 3) водой
- 4) оксидом фосфора(V)

A9 Оксид кальция взаимодействует с каждым из двух веществ:

- 1) NaOH и H_2O
- 2) HCl и H_2O
- 3) MgO и MgSO_4
- 4) Cu и CuCl_2

A10 При комнатной температуре концентрированная серная кислота реагирует с каждым из двух веществ:

- 1) оксидом кремния и гидроксидом натрия
- 2) железом и оксидом углерода(IV)
- 3) алюминием и хлоридом натрия
- 4) магнием и карбонатом калия

A11 Хлорид меди(II) реагирует с

- 1) нитратом алюминия
- 2) нитратом калия
- 3) сульфатом калия
- 4) сульфидом калия

A12 В схеме превращений



- 1) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и BaSO_4
- 2) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и BaCl_2
- 3) BaCl_2 и BaO
- 4) BaCl_2 и BaSO_4

A13 Изомером гексина-2 является

- 1) гексадиен-2,4
- 2) 2-метилбутен-2
- 3) 3-метилбутин-1
- 4) гексен-2

A14 При взаимодействии пентена-1 с хлороводородом преимущественно образуется

- 1) 1-хлорпентан
- 2) 2-хлорпентан
- 3) 2-хлорпентен
- 4) 1,2-дихлорпентан

A15

Бутанол-1 взаимодействует с

- 1) оксидом меди(II)
- 2) гидроксидом калия
- 3) аммиачным раствором оксида серебра(I)
- 4) гидроксидом меди(II)

A16

Верны ли следующие суждения о свойствах указанных кислородсодержащих органических соединений?

- А. При взаимодействии формальдегида с этанолом образуется сложный эфир.
- Б. Уксусная кислота окисляется аммиачным раствором оксида серебра(I).
- 1) верно только А
 - 2) верно только Б
 - 3) верны оба суждения
 - 4) оба суждения неверны

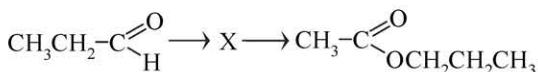
A17

Получить в одну стадию хлорэтан из этана можно в результате реакции

- 1) разложения
- 2) обмена
- 3) замещения
- 4) присоединения

A18

В схеме превращений



веществом X является

- 1) пропанол-1
- 2) пропанол-2
- 3) пропановая кислота
- 4) уксусная кислота

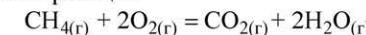
A19

Окислительно-восстановительной реакцией является разложение

- 1) гидрокарбоната кальция
- 2) хлорида аммония
- 3) перманганата калия
- 4) кремниевой кислоты

A20

Для увеличения скорости реакции

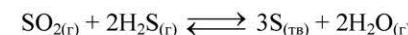


необходимо

- 1) увеличить концентрацию кислорода
- 2) понизить температуру
- 3) увеличить концентрацию углекислого газа
- 4) понизить давление

A21

Химическое равновесие в системе



смещается в сторону продуктов реакции при

- 1) понижении давления
- 2) увеличении концентрации оксида серы(IV)
- 3) введении катализатора
- 4) увеличении концентрации водяного пара

A22

Хлорид-ион не образуется при диссоциации вещества, формула которого

- 1) HCl
- 2) CaCl₂
- 3) ZnCl₂
- 4) KClO

A23

Необратимо протекает реакция между растворами

- 1) KOH и Fe₂(SO₄)₃
- 2) SrBr₂ и NaNO₃
- 3) ZnCl₂ и HNO₃
- 4) Ba(NO₃)₂ и NaCl

A24

Нейтральную среду имеет раствор

- 1) хлорида натрия
- 2) силиката лития
- 3) сульфида калия
- 4) сульфата меди

A25

Три электрона принимает азот в реакции, схема которой

- 1) $\text{NH}_3 \rightarrow \text{N}_2$
- 2) $\text{NH}_3 \rightarrow \text{HNO}_3$
- 3) $\text{HNO}_3 \rightarrow \text{NO}$
- 4) $\text{NO}_2 \rightarrow \text{NO}$

A26

Реактивом на катионы аммония является вещество, формула которого

- 1) MgSO_4
- 2) HCl
- 3) NaNO_3
- 4) NaOH

A27

Для производства серной кислоты в качестве сырья используют

- 1) FeSO_4
- 2) Na_2SO_3
- 3) CuSO_4
- 4) FeS_2

A28

Объём (н.у.) оксида углерода(IV), который образуется при окислении 2 л (н.у.) оксида углерода(II) кислородом воздуха, равен

- 1) 1 л
- 2) 2 л
- 3) 3 л
- 4) 4 л

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (В1–В10) 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 В1–В5 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 его принадлежностью к определённому (-ой) классу (группе) органических соединений.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	КЛАСС (ГРУППА) ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ
-------------------	--

- | | |
|---------------|-----------------|
| A) аланин | 1) альдегиды |
| Б) этин | 2) спирты |
| В) бензол | 3) аминокислоты |
| Г) пропанол-2 | 4) алкины |
| | 5) диены |
| | 6) арены |

Ответ:

А	Б	В	Г

B2

Установите соответствие между уравнением реакции и формулой вещества, являющегося окислителем в данной реакции.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ	ОКИСЛИТЕЛЬ
-------------------	------------

- | | |
|---|-------------------------|
| A) $2\text{NH}_3 + 2\text{Na} = 2\text{NaNH}_2 + \text{H}_2$ | 1) NO |
| Б) $\text{H}_2\text{S} + 2\text{Na} = \text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2$ | 2) H_2S |
| В) $4\text{NH}_3 + 6\text{NO} = 5\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ | 3) O_2 |
| Г) $2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 = 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ | 4) NH_3 |
| | 5) Na |

Ответ:

А	Б	В	Г

B3

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

ФОРМУЛА СОЛИ

- A) AlCl_3
Б) RbNO_3
В) $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$
Г) CuCl_2

ПРОДУКТ НА КАТОДЕ

- 1) Hg
2) HgO
3) Cu
4) H_2
5) Rb
6) Al

Ответ:	A	Б	В	Г

B4

Установите соответствие между формулой соли и средой её водного раствора.

ФОРМУЛА СОЛИ

- A) NaClO_4
Б) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$
В) K_2SiO_3
Г) Na_2S

СРЕДА РАСТВОРА

- 1) кислая
2) щелочная
3) нейтральная

Ответ:	A	Б	В	Г

B5

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) Ca
Б) ZnO
В) CuSO_4
Г) Na_2SO_3

РЕАГЕНТЫ

- 1) HCl, BaCl_2 , HNO_3
2) Al, NaOH, Na_2S
3) Cu, HCl, BaCl_2
4) H_2 , HCl, NaOH
5) P, HCl, O₂

Ответ:	A	Б	В	Г

Ответом к заданиям В6–В8 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

Какие алкены реагируют с водой в соответствии с правилом Марковникова?

- 1) пропен
2) этен
3) бутен-2
4) бутен-1
5) 2,3-диметилбутен-2
6) 2-метилбутен-2

Ответ:			

B7

Этандиол-1,2 может реагировать с

- 1) гидроксидом меди(II)
2) оксидом железа(II)
3) хлороводородом
4) водородом
5) калием
6) гидроксидом алюминия

Ответ:			

B8

Триметиламин реагирует с

- 1) CH₄
2) CH₃COOH
3) H₂SO₄
4) KCl
5) NaOH
6) O₂

Ответ:			

Ответом к заданиям В9, В10 является число. Запишите это число в текст работы, а затем перенесите его в бланк ответов № 1 без указания единиц измерения.

B9 Смешали 60 г раствора с массовой долей нитрата кальция 15% и 80 г раствора этой же соли с массовой долей 25%. Массовая доля соли в полученном растворе равна _____. (Запишите число с точностью до десятых.)

B10 Через раствор, содержащий серную кислоту, пропустили 6,72 л (н.у.) аммиака до образования средней соли. Масса образовавшейся при этом соли равна _____. г. (Запишите число с точностью до десятых.)

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

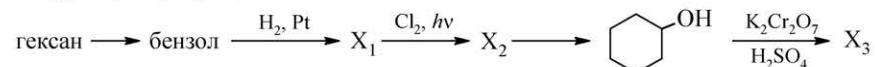
Часть 3

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

C1 Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции
 $\text{NaNO}_3 + \text{Cu} + \dots \rightarrow \dots + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 Определите окислитель и восстановитель.

C2 Натрий нагрели в атмосфере водорода. При добавлении к полученному веществу воды наблюдали выделение газа и образование прозрачного раствора. Через этот раствор пропустили бурый газ, который был получен в результате взаимодействия меди с концентрированным раствором азотной кислоты.
 Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

C3 Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

C4 Смесь карбоната натрия и гидрокарбоната натрия может прореагировать с 73 г 20%-ного раствора соляной кислоты или 80 г 10%-ного раствора гидроксида натрия. Определите массовую долю карбоната натрия в исходной смеси.

C5 В результате сплавления натриевой соли карбоновой кислоты с гидроксидом натрия получено 46,64 г карбоната натрия и газообразное органическое вещество массой 19,36 г. Определите молекулярную формулу полученного газообразного соединения.

РЯД АКТИВНОСТИ МЕТАЛЛОВ / ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ РЯД НАПРЯЖЕНИЙ

Li Rb K Ba Sr Ca Na Mg Al Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb (H) Sb Bi Cu Hg Ag Pt Au →

активность металлов уменьшается

РАСТВОРИМОСТЬ КИСЛОТ, СОЛЕЙ И ОСНОВАНИЙ В ВОДЕ

	H ⁺	Li ⁺	K ⁺	Na ⁺	NH ₄ ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Sr ²⁺	Al ³⁺	Cr ³⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Ni ²⁺	Co ²⁺	Mn ²⁺	Zn ²⁺	Ag ⁺	Hg ²⁺	Pb ²⁺	Sn ²⁺	Cu ²⁺	
OH ⁻	P	P	P	P	P	M	H	M	H	H	H	H	H	H	H	H	H	—	—	H	H	H	
F ⁻	P	M	P	P	P	M	H	H	H	M	H	H	H	P	P	P	P	P	—	H	P	P	
Cl ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	P	M	P	P	
Br ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	M	M	P	P	
I ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	P	?	P	P	P	P	H	H	H	M	?	
S ²⁻	P	P	P	P	P	—	—	H	—	—	H	—	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	
HS ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	H	?	?	?	?	?	?	?	?
SO ₃ ²⁻	P	P	P	P	P	H	H	M	H	?	—	H	?	H	H	?	M	H	H	H	?	?	
HSO ₃ ⁻	P	?	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
SO ₄ ²⁻	P	P	P	P	P	H	M	P	H	P	P	P	P	P	P	P	P	M	—	H	P	P	
HSO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	?	?	?	—	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	H	?	?	?
NO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	—	P
NO ₂ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	P	M	?	?	M	?	?	?	?	?
PO ₄ ³⁻	P	H	P	P	—	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
HPO ₄ ²⁻	P	?	P	P	P	H	H	M	H	?	?	H	?	?	?	H	?	?	M	H	?	?	?
H ₂ PO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	?	P	P	P	P	P	?	—	?	?
CO ₃ ²⁻	P	P	P	P	P	H	H	H	H	?	?	H	—	H	H	H	H	H	H	H	H	?	H
HCO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	?	?	?	?	?	?	P	?	?	?
CH ₃ COO ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	—	P	P	—	P	P	P	P	P	P	P	P	—	P
SiO ₃ ²⁻	H	H	P	P	?	H	H	H	H	?	?	H	?	?	?	H	H	?	?	H	?	?	?

“P” – растворяется (> 1 г на 100 г H₂O)

“M” – мало растворяется (от 0,1 г до 1 г на 100 г H₂O)

“H” – не растворяется (меньше 0,01 г на 1000 г воды)

“—” – в водной среде разлагается

“?” – нет достоверных сведений о существовании соединений

Периодическая система элементов Д.И. Менделеева

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII			2	He
1	1 H 1,00797 Водород										4,0026	Гелий
2	3 Li 6,939 Литий	4 Be 9,0122 Бериллий	5 B 10,811 Бор	6 C 12,01115 Углерод	7 N 14,0067 Азот	8 O 15,9994 Кислород	9 F 18,9984 Фтор				10 Ne 20,183 Неон	
3	11 Na 22,9898 Натрий	12 Mg 24,312 Магний	13 Al 26,9815 Алюминий	14 Si 28,086 Кремний	15 P 30,9738 Фосфор	16 S 32,064 Сера	17 Cl 35,453 Хлор				18 Ar 39,948 Аргон	
4	19 K 39,102 Калий	20 Ca 40,08 Кальций	21 Sc 44,956 Скандий	22 Ti 47,90 Титан	23 V 50,942 Ванадий	24 Cr 51,996 Хром	25 Mn 54,938 Марганец	26 Fe 55,847 Железо	27 Co 58,9332 Кобальт	28 Ni 58,71 Никель		
	29 Cu 63,546 Медь	30 Zn 65,37 Цинк	31 Ga 69,72 Галлий	32 Ge 72,59 Германий	33 As 74,9216 Мышьяк	34 Se 78,96 Селен	35 Br 79,904 Бром				36 Kr 83,80 Криптон	
5	37 Rb 85,47 Рубидий	38 Sr 87,62 Стронций	39 Y 88,905 Иттрий	40 Zr 91,22 Цирконий	41 Nb 92,906 Ниобий	42 Mo 95,94 Молибден	43 Tc [99] Технеций	44 Ru 101,07 Рутений	45 Rh 102,905 Родий	46 Pd 106,4 Палладий		
	47 Ag 107,868 Серебро	48 Cd 112,40 Кадмий	49 In 114,82 Индий	50 Sn 118,69 Олово	51 Sb 121,75 Сурьма	52 Te 127,60 Теллур	53 I 126,9044 Иод				54 Xe 131,30 Ксеноон	
6	55 Cs 132,905 Цезий	56 Ba 137,34 Барий	57 La * 138,81 Лантан	72 Hf 178,49 Гафний	73 Ta 180,948 Тантал	74 W 183,85 Вольфрам	75 Re 186,2 Рений	76 Os 190,2 Осмий	77 Ir 192,2 Иридий	78 Pt 195,09 Платина		
	79 Au 196,967 Золото	80 Hg 200,59 Ртуть	81 Tl 204,37 Таллий	82 Pb 207,19 Свинец	83 Bi 208,980 Висмут	84 Po [210] Полоний	85 At 210 Астат				86 Rn [222] Радон	
7	87 Fr [223] Франций	88 Ra [226] Радий	89 Ac ** [227] Актиний	104 Db [261] Дубний	105 Jl [262] Жолиотий	106 Rf [263] Резерфордий	107 Bh [262] Борий	108 Hn [265] Ганий	109 Mt [266] Мейтнерий			
*ЛАНТАНОИДЫ												

Ce 58 140,12 Церий	Pr 59 140,907 Празеодим	Nd 60 144,24 Неодим	Pm 61 [145] Прометий	Sm 62 150,35 Самарий	Eu 63 151,96 Европий	Gd 64 157,25 Гадолиний	Tb 65 158,924 Тербий	Dy 66 162,50 Диспрозий	Ho 67 164,930 Гольмий	Er 68 167,26 Эрбий	Tm 69 168,934 Тулий	Yb 70 173,04 Иттербий	Lu 71 174,97 Лютенций
**АКТИНОИДЫ													
Th 90 232,038 Торий	Pa 91 [231] Протактиний	U 92 238,03 Уран	Np 93 [237] Нептуний	Pu 94 [242] Плутоний	Am 95 [243] Америций	Cm 96 [247] Кюрий	Bk 97 [247] Берклий	Cf 98 [249] Калифорний	Es 99 [254] Эйнштейний	Fm 100 [253] Фермий	Md 101 [256] Менделевий	No 102 [255] Нобелий	Lr 103 [257] Лоуренсий

Примечание: Образец таблицы напечатан из современного курсса для поступающих в ВУЗы Н.Е. Кузьменко и др. «Начала химии». М., «Экзамен», 2000

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, включающих в себя 43 задания.

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

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 (развернутого) 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 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 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.

A1

Атомы азота и кислорода имеют

- 1) одинаковое число электронов
- 2) различное число протонов
- 3) одинаковый заряд ядра
- 4) различное число электронных слоёв

A2

В ряду элементов Si → Al → Mg → Na

- 1) увеличивается число внешних электронов в атомах
- 2) уменьшается число электронных слоёв в атомах
- 3) усиливаются металлические свойства
- 4) уменьшаются радиусы атомов

A3

Верны ли следующие суждения о металлах главных подгрупп?

- A. Все металлы I–IIA групп являются *p*-элементами.
- B. Химическая активность натрия выше, чем алюминия.

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

A4

Веществом с ионной связью является

- 1) CO₂
- 2) K₂S
- 3) H₂S
- 4) CCl₄

A5

Степень окисления +4 и 0 соответственно азот проявляет в соединениях:

- 1) NO₂ и N₂
- 2) NH₃ и N₂O₅
- 3) NH₃ и N₂
- 4) NO₂ и N₂O₅

A6

Ионную кристаллическую решётку имеет

- 1) алюминий
- 2) оксид кальция
- 3) алмаз
- 4) вода

A7

Среди перечисленных веществ:

- A) NaClO_3
- Б) $\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$
- В) NH_4Br
- Г) SF_6
- Д) NH_4HSO_4
- Е) NH_3

к средним солям относят:

- 1) БВД
- 2) ВГЕ
- 3) АБВ
- 4) ВДЕ

A8

Как углерод, так и калий реагируют с

- 1) оксидом натрия
- 2) алюминием
- 3) оксидом углерода(II)
- 4) водородом

A9

Оксид калия взаимодействует с

- 1) MgO
- 2) CaO
- 3) Li_2O
- 4) ZnO

A10

Разбавленная соляная кислота взаимодействует с

- 1) NaNO_3
- 2) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$
- 3) AgNO_3
- 4) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$

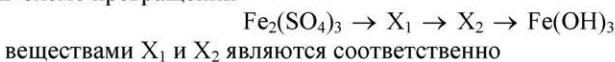
A11

Хлорид меди(II) реагирует с

- 1) сульфидом калия
- 2) нитратом калия
- 3) сульфатом калия
- 4) нитратом алюминия

A12

В схеме превращений



- 1) FePO_4 и FeO
- 2) Fe_2S_3 и Fe_2O_3
- 3) FeBr_3 и Fe_2O_3
- 4) FeCl_3 и $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$

A13

Цис-транс-изомерия возможна для

- 1) 2,3-диметилбутена-2
- 2) 2,3-диметилпентана
- 3) бутина-1
- 4) гексена-2

A14

В отличие от бензола, метилбензол взаимодействует с

- 1) перманганатом калия
- 2) водородом
- 3) бромом
- 4) азотной кислотой

A15

Бутанол-1 взаимодействует с

- 1) гидроксидом калия
- 2) аммиачным раствором оксида серебра(I)
- 3) гидроксидом меди(II)
- 4) оксидом меди(II)

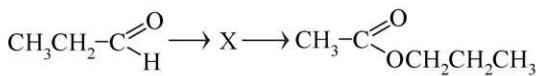
A16 Верны ли следующие суждения о свойствах альдегидов и карбоновых кислот?

- А. Альдегиды вступают как в реакции окисления, так и в реакции восстановления.
 Б. При взаимодействии карбоновых кислот со спиртами образуются сложные эфиры.
 1) верно только А
 2) верно только Б
 3) верны оба суждения
 4) оба суждения неверны

A17 Тримеризацией этина получают

- 1) гексан
 2) гексадиен-1,3
 3) бензол
 4) циклогексан

A18 В схеме превращений



веществом X является

- 1) пропанол-1
 2) уксусная кислота
 3) пропановая кислота
 4) пропанол-2

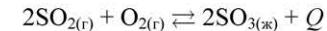
A19 Окислительно-восстановительной реакцией является разложение

- 1) гидрокарбоната кальция
 2) перманганата калия
 3) хлорида аммония
 4) кремниевой кислоты

A20 С наименьшей скоростью при комнатной температуре взаимодействуют

- 1) серная кислота (р-р) и карбонат калия (р-р)
 2) сульфат меди (р-р) и гидроксид натрия (р-р)
 3) кислород и цинк
 4) натрий и вода

A21 Химическое равновесие в системе



смещается в сторону продукта реакции при

- 1) увеличении температуры
 2) уменьшении давления
 3) уменьшении концентрации SO_2
 4) увеличении концентрации O_2

A22 Наибольшее количество ионов натрия образуется в растворе при диссоциации 1 моль

- 1) фосфата натрия
 2) карбоната натрия
 3) сульфата натрия
 4) хлорида натрия

A23 Необратимая реакция протекает между растворами

- 1) сульфата цинка и хлорида натрия
 2) хлорида кальция и нитрата магния
 3) нитрата алюминия и хлорида калия
 4) сульфида натрия и азотной кислоты

A24 Полному гидролизу подвергается

- 1) хлорид меди(II)
 2) сульфид алюминия
 3) нитрат железа(III)
 4) сульфат натрия

A25 Три электрона отдаёт азот в реакции, схема которой

- 1) $\text{NH}_3 \rightarrow \text{HNO}_3$
- 2) $\text{HNO}_3 \rightarrow \text{NO}$
- 3) $\text{NH}_3 \rightarrow \text{N}_2^0$
- 4) $\text{N}_2 \rightarrow 2\text{N}^{3-}$

A26 Фосфат-ионы в растворе можно обнаружить с помощью вещества, формула которого

- 1) AgNO_3
- 2) KCl
- 3) Na_2SO_4
- 4) H_2O_2

A27 Для производства серной кислоты в качестве сырья используют

- 1) FeS_2
- 2) FeSO_4
- 3) CuSO_4
- 4) Na_2SO_3

A28 Объём (н.у.) оксида углерода(IV), который образуется при окислении 2 л (н.у.) оксида углерода(II) кислородом воздуха, равен

- 1) 1 л
- 2) 2 л
- 3) 3 л
- 4) 4 л

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (В1–В10) 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 В1–В5 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 формулой вещества и его принадлежностью к определённому (-ой) классу (группе) органических соединений.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

КЛАСС (ГРУППА) ОРГАНИЧЕСКИХ
СОЕДИНЕНИЙ

- | | |
|--|-----------------------|
| А) $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ | 1) спирты |
| Б) $\text{CH}_3\text{OC}_2\text{H}_5$ | 2) альдегиды |
| В) $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ | 3) карбоновые кислоты |
| Г) $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$ | 4) простые эфиры |
| | 5) сложные эфиры |
| | 6) углеводы |

Ответ:

A	Б	В	Г

B2

Установите соответствие между уравнением реакции и формулой вещества, являющегося восстановителем в данной реакции.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А) $\text{H}_2\text{S} + \text{I}_2 = \text{S} + 2\text{HI}$
- Б) $\text{S} + 2\text{HI} = \text{I}_2 + \text{H}_2\text{S}$
- В) $2\text{SO}_3 + 2\text{KI} = \text{I}_2 + \text{SO}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4$
- Г) $\text{S} + 3\text{NO}_2 = \text{SO}_3 + 3\text{NO}$

ВОССТАНОВИТЕЛЬ

- 1) NO_2
- 2) H_2S
- 3) HI
- 4) S
- 5) KI
- 6) I_2

Ответ:

A	Б	В	Г

B3

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

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
 Б) CsCl
 В) $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$
 Г) AuBr_3

ПРОДУКТ НА АНОДЕ

- 1) Br_2
 2) O_2
 3) H_2
 4) Cl_2
 5) SO_2
 6) NO_2

Ответ:

A	Б	В	Г

B4

Установите соответствие между формулой соли и средой её водного раствора.

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) NaClO_4
 Б) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$
 В) K_2SiO_3
 Г) Na_2S

СРЕДА РАСТВОРА

- 1) кислая
 2) щелочная
 3) нейтральная

Ответ:

A	Б	В	Г

B5

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) N_2
 Б) CuO
 В) HNO_3
 Г) CuSO_4

РЕАГЕНТЫ

- 1) H_2 , O_2 , Li
 2) H_2 , CO , Al
 3) Fe_2O_3 , O_2 , CO_2
 4) S , Na_2CO_3 , FeS
 5) NaOH , BaCl_2 , KI

Ответ:

A	Б	В	Г

Ответом к заданиям В6–В8 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

Какие алкены реагируют с водой в соответствии с правилом Марковникова?

- 1) пропен
 2) этен
 3) бутен-2
 4) бутен-1
 5) 2,3-диметилбутен-2
 6) 2-метилбутен-2

Ответ: **B7**

Муравьиная кислота взаимодействует с

- 1) HCl
 2) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
 3) CH_3OH
 4) CH_3OCH_3
 5) Na_2CO_3
 6) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$

Ответ: **B8**

Как бутиламин, так и анилин

- 1) относятся к первичным аминам
 2) окисляются кислородом
 3) образуют белый осадок с бромной водой
 4) являются сильными основаниями
 5) взаимодействуют с серной кислотой
 6) реагируют с бензолом

Ответ:

Ответом к заданиям В9, В10 является число. Запишите это число в текст работы, а затем перенесите его в бланк ответов № 1 без указания единиц измерения.

B9 Смешали 120 г раствора с массовой долей нитрата натрия 25% и 80 г раствора этой же соли с массовой долей 50%. Массовая доля соли в полученном растворе равна _____. (Запишите число с точностью до целых.)

B10 Масса осадка, образовавшегося при смешивании раствора, содержащего 34 г нитрата серебра, и избытка раствора хлорида натрия, равна _____. (Запишите число с точностью до десятых.)

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

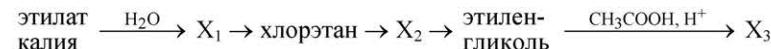
Часть 3

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

C1 Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:
 $MnO + KClO_3 + \dots \rightarrow K_2MnO_4 + \dots + H_2O$
 Определите окислитель и восстановитель.

C2 Гидрокарбонат натрия прокалили. Полученную соль растворили в воде и смешали с раствором бромида алюминия, в результате чего образовался осадок и выделился бесцветный газ. Осадок обработали избытком раствора азотной кислоты, а газ пропустили через раствор силиката калия.
 Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

C3 Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

C4 Смесь сульфида алюминия и алюминия обработали водой, при этом выделилось 6,72 л (н.у.) газа. Если эту же смесь растворить в избытке раствора гидроксида натрия, то выделится 3,36 л (н.у.) газа. Определите массовую долю алюминия в исходной смеси.

C5 В результате сплавления натриевой соли карбоновой кислоты с гидроксидом натрия массой 14 г получили карбонат натрия и газообразное органическое вещество массой 15,4 г. Определите молекулярную формулу полученного газообразного соединения.

РЯД АКТИВНОСТИ МЕТАЛЛОВ / ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ РЯД НАПРЯЖЕНИЙ

Li Rb K Ba Sr Ca Na Mg Al Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb (H) Sb Bi Cu Hg Ag Pt Au →

активность металлов уменьшается

РАСТВОРИМОСТЬ КИСЛОТ, СОЛЕЙ И ОСНОВАНИЙ В ВОДЕ

	H ⁺	Li ⁺	K ⁺	Na ⁺	NH ₄ ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Sr ²⁺	Al ³⁺	Cr ³⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Ni ²⁺	Co ²⁺	Mn ²⁺	Zn ²⁺	Ag ⁺	Hg ²⁺	Pb ²⁺	Sn ²⁺	Cu ²⁺	
OH ⁻	P	P	P	P	P	M	H	M	H	H	H	H	H	H	H	H	H	—	—	H	H	H	
F ⁻	P	M	P	P	P	M	H	H	H	M	H	H	H	P	P	P	P	P	—	H	P	P	
Cl ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	P	M	P	P	
Br ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	M	M	P	P	
I ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	P	?	P	P	P	P	H	H	H	M	?	
S ²⁻	P	P	P	P	P	—	—	H	—	—	H	—	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	
HS ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	H	?	?	?	?	?	?	?	?
SO ₃ ²⁻	P	P	P	P	P	H	H	M	H	?	—	H	?	H	H	?	M	H	H	H	?	?	
HSO ₃ ⁻	P	?	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
SO ₄ ²⁻	P	P	P	P	P	H	M	P	H	P	P	P	P	P	P	P	P	M	—	H	P	P	
HSO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	?	?	?	—	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	H	?	?	?
NO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	—	P
NO ₂ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	P	M	?	?	M	?	?	?	?	?
PO ₄ ³⁻	P	H	P	P	—	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
HPO ₄ ²⁻	P	?	P	P	P	H	H	M	H	?	?	H	?	?	?	H	?	?	M	H	?	?	?
H ₂ PO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	?	P	P	P	P	P	?	—	?	?
CO ₃ ²⁻	P	P	P	P	P	H	H	H	H	?	?	H	—	H	H	H	H	H	H	H	H	?	H
HCO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	?	?	?	?	?	?	P	?	?	?
CH ₃ COO ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	—	P	P	—	P	P	P	P	P	P	P	P	—	P
SiO ₃ ²⁻	H	H	P	P	?	H	H	H	H	?	?	H	?	?	?	H	H	?	?	H	?	?	?

“P” – растворяется (> 1 г на 100 г H₂O)

“M” – мало растворяется (от 0,1 г до 1 г на 100 г H₂O)

“H” – не растворяется (меньше 0,01 г на 1000 г воды)

“—” – в водной среде разлагается

“?” – нет достоверных сведений о существовании соединений

Периодическая система элементов Д.И. Менделеева

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII			2	He
1	1 H 1,00797 Водород										4,0026	Гелий
2	3 Li 6,939 Литий	4 Be 9,0122 Бериллий	5 B 10,811 Бор	6 C 12,01115 Углерод	7 N 14,0067 Азот	8 O 15,9994 Кислород	9 F 18,9984 Фтор				10 Ne 20,183 Неон	
3	11 Na 22,9898 Натрий	12 Mg 24,312 Магний	13 Al 26,9815 Алюминий	14 Si 28,086 Кремний	15 P 30,9738 Фосфор	16 S 32,064 Сера	17 Cl 35,453 Хлор				18 Ar 39,948 Аргон	
4	19 K 39,102 Калий	20 Ca 40,08 Кальций	21 Sc 44,956 Скандий	22 Ti 47,90 Титан	23 V 50,942 Ванадий	24 Cr 51,996 Хром	25 Mn 54,938 Марганец	26 Fe 55,847 Железо	27 Co 58,9332 Кобальт	28 Ni 58,71 Никель		
	29 Cu 63,546 Медь	30 Zn 65,37 Цинк	31 Ga 69,72 Галлий	32 Ge 72,59 Германий	33 As 74,9216 Мышьяк	34 Se 78,96 Селен	35 Br 79,904 Бром				36 Kr 83,80 Криптон	
5	37 Rb 85,47 Рубидий	38 Sr 87,62 Стронций	39 Y 88,905 Иттрий	40 Zr 91,22 Цирконий	41 Nb 92,906 Ниобий	42 Mo 95,94 Молибден	43 Tc [99] Технеций	44 Ru 101,07 Рутений	45 Rh 102,905 Родий	46 Pd 106,4 Палладий		
	47 Ag 107,868 Серебро	48 Cd 112,40 Кадмий	49 In 114,82 Индий	50 Sn 118,69 Олово	51 Sb 121,75 Сурьма	52 Te 127,60 Теллур	53 I 126,9044 Иод				54 Xe 131,30 Ксеноон	
6	55 Cs 132,905 Цезий	56 Ba 137,34 Барий	57 La * 138,81 Лантан	72 Hf 178,49 Гафний	73 Ta 180,948 Тантал	74 W 183,85 Вольфрам	75 Re 186,2 Рений	76 Os 190,2 Осмий	77 Ir 192,2 Иридий	78 Pt 195,09 Платина		
	79 Au 196,967 Золото	80 Hg 200,59 Ртуть	81 Tl 204,37 Таллий	82 Pb 207,19 Свинец	83 Bi 208,980 Висмут	84 Po [210] Полоний	85 At 210 Астат				86 Rn [222] Радон	
7	87 Fr [223] Франций	88 Ra [226] Радий	89 Ac ** [227] Актиний	104 Db [261] Дубний	105 Jl [262] Жолиотий	106 Rf [263] Резерфордий	107 Bh [262] Борий	108 Hn [265] Ганий	109 Mt [266] Мейтнерий			
*ЛАНТАНОИДЫ												

Ce 58 140,12 Церий	Pr 59 140,907 Празеодим	Nd 60 144,24 Неодим	Pm 61 [145] Прометий	Sm 62 150,35 Самарий	Eu 63 151,96 Европий	Gd 64 157,25 Гадолиний	Tb 65 158,924 Тербий	Dy 66 162,50 Диспрозий	Ho 67 164,930 Гольмий	Er 68 167,26 Эрбий	Tm 69 168,934 Тулий	Yb 70 173,04 Иттербий	Lu 71 174,97 Лютенций
**АКТИНОИДЫ													
Th 90 232,038 Торий	Pa 91 [231] Протактиний	U 92 238,03 Уран	Np 93 [237] Нептуний	Pu 94 [242] Плутоний	Am 95 [243] Америций	Cm 96 [247] Кюрий	Bk 97 [247] Берклий	Cf 98 [249] Калифорний	Es 99 [254] Эйнштейний	Fm 100 [253] Фермий	Md 101 [256] Менделевий	No 102 [255] Нобелий	Lr 103 [257] Лоуренсий

Примечание: Образец таблицы напечатан из современного курсса для поступающих в ВУЗы Н.Е. Кузьменко и др. «Начала химии». М., «Экзамен», 2000

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, включающих в себя 43 задания.

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

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 (развернутого) 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 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 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.

A1

Однаковое число валентных электронов имеют атомы калия и

- 1) фосфора
- 2) углерода
- 3) натрия
- 4) магния

A2

В ряду элементов $\text{Na} \rightarrow \text{Mg} \rightarrow \text{Al} \rightarrow \text{Si}$

- 1) усиливаются неметаллические свойства
- 2) уменьшается число электронов во внешнем электронном слое атомов
- 3) увеличивается число электронных слоёв в атомах
- 4) возрастают радиусы атомов

A3

Верны ли следующие суждения о металлах и их соединениях?

- А. Калий обладает более выраженными металлическими свойствами, чем магний.
- Б. Оксид натрия проявляет более выраженные основные свойства, чем оксид алюминия.
- 1) верно только А
 - 2) верно только Б
 - 3) верны оба суждения
 - 4) оба суждения неверны

A4

Ковалентную полярную связь имеет каждое из двух веществ:

- 1) CS_2 и PCl_3
- 2) К и KOH
- 3) H_2SO_4 и S_8
- 4) KH и H_2O

A5 Какой элемент во всех соединениях проявляет степень окисления +2?

- 1) железо
- 2) магний
- 3) марганец
- 4) углерод

A6 Молекулярную кристаллическую решётку в твёрдом состоянии имеет

- 1) иодид натрия
- 2) оксид серы(IV)
- 3) оксид натрия
- 4) хлорид железа(III)

A7 Среди перечисленных веществ:

- А) Na_2O
 Б) $(\text{ZnOH})_2\text{CO}_3$
 В) $\text{Cr}(\text{OH})_2$
 Г) H_2CrO_4
 Д) $\text{Ca}(\text{OH})_2$
 Е) $\text{Fe}(\text{OH})_2$

к основаниям относятся:

- 1) БВД
- 2) ВГЕ
- 3) АБВ
- 4) ВДЕ

A8 Как хлор, так и кальций реагируют с

- 1) оксидом фосфора(V)
- 2) сульфатом алюминия
- 3) водой
- 4) хлороводородом

A9 Оксид натрия взаимодействует с

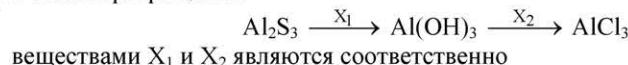
- 1) хлоридом бария
- 2) оксидом железа(II)
- 3) оксидом углерода(IV)
- 4) гидроксидом калия

A10 В реакцию с гидроксидом железа(III) при обычных условиях вступает

- 1) $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{p-p})$
- 2) $\text{H}_3\text{PO}_4(\text{p-p})$
- 3) $\text{ZnO}(\text{тв})$
- 4) $\text{CO}_2(\text{г})$

A11 Силикат калия реагирует с

- 1) гидроксидом цинка
- 2) оксидом углерода(II)
- 3) серной кислотой
- 4) серой

A12 В схеме превращений

- 1) H_2O и Cl_2
- 2) H_2O и HCl
- 3) KOH и NaCl
- 4) H_2SO_4 и AgCl

A13 Изомером пентена-1 не является

- 1) 3,3-диметилбутен-1
- 2) циклопентан
- 3) 2-метилбутен-1
- 4) 3-метилбутен-1

A14 При взаимодействии пентена-1 с хлороводородом преимущественно образуется

- 1) 1-хлорпентан
- 2) 2-хлорпентан
- 3) 2-хлорпентен
- 4) 1,2-дихлорпентан

A15 Этанол взаимодействует с

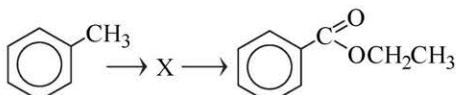
- 1) гидроксидом калия (р-р)
- 2) калием
- 3) оксидом кальция
- 4) гидроксидом кальция (р-р)

A16 Верны ли следующие суждения о свойствах указанных кислородсодержащих органических соединений?

- А. При взаимодействии формальдегида с этанолом образуется сложный эфир.
- Б. Уксусная кислота окисляется аммиачным раствором оксида серебра(I).
- 1) верно только А
 - 2) верно только Б
 - 3) верны оба суждения
 - 4) оба суждения неверны

A17 Получить в одну стадию хлорэтан из этана можно в результате реакции

- 1) обмена
- 2) присоединения
- 3) разложения
- 4) замещения

A18 В схеме превращений

веществом X является

- 1) бензойная кислота
- 2) бензиловый спирт
- 3) бензальдегид
- 4) бензол

A19 Окислительно-восстановительной реакцией является разложение

- 1) карбоната магния
- 2) кремниевой кислоты
- 3) гидроксида меди(II)
- 4) перманганата калия

A20 Скорость реакции мрамора с соляной кислотой уменьшается при

- 1) измельчении мрамора
- 2) нагревании реакционной смеси
- 3) разбавлении раствора кислоты
- 4) увеличении концентрации кислоты

A21 Химическое равновесие в системе

смещается в сторону продуктов реакции при

- 1) увеличении концентрации водяного пара
- 2) понижении давления
- 3) увеличении концентрации оксида серы(IV)
- 4) введении катализатора

A22 Хлорид-ион не образуется при диссоциации вещества, формула которого

- 1) ZnCl_2
- 2) CaCl_2
- 3) HCl
- 4) KClO

A23 Необратимо протекает реакция между растворами

- 1) ZnCl_2 и HNO_3
- 2) SrBr_2 и NaNO_3
- 3) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ и NaCl
- 4) KOH и $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$

A24

Нейтральную среду имеет раствор

- 1) хлорида натрия
- 2) силиката лития
- 3) сульфида калия
- 4) сульфата меди

A25

Два электрона принимает сера в реакции, схема которой

- 1) $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_2\text{S}$
- 2) $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{SO}_2$
- 3) $\text{SO}_2 \rightarrow \text{S}$
- 4) $\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{S}$

A26

Качественный состав хлорида алюминия можно установить с помощью растворов, содержащих ионы

- 1) OH^- и Ag^+
- 2) SO_4^{2-} и H^+
- 3) Cl^- и Ag^+
- 4) NO_3^- и K^+

A27

Только электролизом расплава соли в промышленности можно получить

- 1) натрий
- 2) серебро
- 3) цинк
- 4) хром

A28

В соответствии с термохимическим уравнением реакции



при выделении 259,2 кДж теплоты образуется гидроксид кальция количеством вещества

- 1) 2 моль
- 2) 2,5 моль
- 3) 3 моль
- 4) 4 моль

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 формулой вещества и его принадлежностью к определённому (-ой) классу (группе) органических соединений.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

КЛАСС (ГРУППА) ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

- | | |
|--|------------------|
| A) CH_3NH_2 | 1) алкины |
| Б) C_6H_6 | 2) алканы |
| В) C_4H_{10} | 3) альдегиды |
| Г) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$ | 4) амины |
| | 5) арены |
| | 6) простые эфиры |

Ответ:

A	Б	В	Г

B2

Установите соответствие между уравнением реакции и изменением степени окисления восстановителя в данной реакции.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ ВОССТАНОВИТЕЛЯ

- | | |
|---|------------------------|
| A) $2\text{NH}_3 + 2\text{Na} = 2\text{NaNH}_2 + \text{H}_2$ | 1) $+2 \rightarrow 0$ |
| Б) $\text{H}_2\text{S} + 2\text{Na} = \text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2$ | 2) $-3 \rightarrow 0$ |
| В) $4\text{NH}_3 + 6\text{NO} = 5\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ | 3) $0 \rightarrow -2$ |
| Г) $2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 = 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ | 4) $-2 \rightarrow +4$ |
| | 5) $-3 \rightarrow +3$ |
| | 6) $0 \rightarrow +1$ |

Ответ:

A	Б	В	Г

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

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) AlCl_3
Б) RbNO_3
В) $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$
Г) CuCl_2

ПРОДУКТ НА КАТОДЕ

- 1) Hg
2) HgO
3) Cu
4) H_2
5) Rb
6) Al

Ответ:	A	Б	В	Г
--------	---	---	---	---

B4 Установите соответствие между названием соли и её отношением к гидролизу.

НАЗВАНИЕ СОЛИ

- А) сульфит калия
Б) хлорид лития
В) нитрат железа(II)
Г) сульфат меди(II)

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

- 1) гидролиз по катиону
2) гидролиз по аниону
3) гидролиз по катиону и аниону
4) гидролизу не подвергается

Ответ:	A	Б	В	Г
--------	---	---	---	---

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) Ca
Б) ZnO
В) CuSO_4
Г) Na_2SO_3

РЕАГЕНТЫ

- 1) HCl, BaCl_2 , HNO_3
2) Al, NaOH, Na_2S
3) Cu, HCl, BaCl_2
4) H_2 , HCl, NaOH
5) P, HCl, O_2

Ответ:	A	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 Взаимодействие пропана и брома при комнатной температуре на свету

- 1) относится к реакциям замещения
2) протекает по радикальному механизму
3) приводит к преимущественному образованию 2-бромпропана
4) приводит к преимущественному образованию 1-бромпропана
5) протекает с разрывом связи между атомами углерода
6) является каталитическим процессом

Ответ:

B7 Для этилового спирта характерна(-о)

- 1) sp^2 -гибридизация атомов углерода
2) наличие водородных связей между молекулами
3) взаимодействие с бромной водой
4) взаимодействие с уксусной кислотой
5) реакция дегидратации
6) реакция с раствором гидроксида натрия

Ответ:

B8 Какие утверждения справедливы для метиламина?

- 1) при обычных условиях является газообразным веществом
2) нерастворим в воде
3) относится к вторичным аминам
4) взаимодействует с уксусной кислотой
5) взаимодействует с гидроксидом калия
6) горит на воздухе

Ответ:

Ответом к заданиям В9, В10 является число. Запишите это число в текст работы, а затем перенесите его в бланк ответов № 1 без указания единиц измерения.

B9 Смешали 60 г раствора с массовой долей нитрата кальция 15% и 80 г раствора этой же соли с массовой долей 25%. Массовая доля соли в полученном растворе равна _____. (Запишите число с точностью до десятых.)

B10 При взаимодействии лития с водой образовался гидроксид лития количеством вещества 0,25 моль. Какой объём (н.у.) водорода при этом выделился? (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ л.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

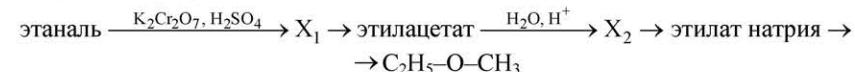
Часть 3

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

C1 Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции
 $\text{NaNO}_3 + \text{Cu} + \dots \rightarrow \dots + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 Определите окислитель и восстановитель.

C2 Алюминий прореагировал с раствором гидроксида натрия. Выделившийся газ пропустили над нагретым порошком оксида меди(II). Образовавшееся простое вещество растворили при нагревании в концентрированной серной кислоте. Полученную соль выделили и добавили к раствору иодида калия. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

C3 Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

C4 Смесь карбоната натрия и гидрокарбоната натрия может прореагировать с 73 г 20%-ного раствора соляной кислоты или 80 г 10%-ного раствора гидроксида натрия. Определите массовую долю карбоната натрия в исходной смеси.

C5 Предельный одноатомный спирт обработали бромоводородом. В результате реакции получили галогенопроизводное массой 86,1 г и 12,6 г воды. Определите молекулярную формулу исходного спирта.

РЯД АКТИВНОСТИ МЕТАЛЛОВ / ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ РЯД НАПРЯЖЕНИЙ

Li Rb K Ba Sr Ca Na Mg Al Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb (H) Sb Bi Cu Hg Ag Pt Au →

активность металлов уменьшается

РАСТВОРИМОСТЬ КИСЛОТ, СОЛЕЙ И ОСНОВАНИЙ В ВОДЕ

	H ⁺	Li ⁺	K ⁺	Na ⁺	NH ₄ ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Sr ²⁺	Al ³⁺	Cr ³⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Ni ²⁺	Co ²⁺	Mn ²⁺	Zn ²⁺	Ag ⁺	Hg ²⁺	Pb ²⁺	Sn ²⁺	Cu ²⁺	
OH ⁻	P	P	P	P	P	M	H	M	H	H	H	H	H	H	H	H	H	—	—	H	H	H	
F ⁻	P	M	P	P	P	M	H	H	H	M	H	H	H	P	P	P	P	P	—	H	P	P	
Cl ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	P	M	P	P	
Br ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	M	M	P	P	
I ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	P	?	P	P	P	P	H	H	H	M	?	
S ²⁻	P	P	P	P	P	—	—	H	—	—	H	—	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	
HS ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	H	?	?	?	?	?	?	?	?
SO ₃ ²⁻	P	P	P	P	P	H	H	M	H	?	—	H	?	H	H	?	M	H	H	H	?	?	
HSO ₃ ⁻	P	?	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
SO ₄ ²⁻	P	P	P	P	P	H	M	P	H	P	P	P	P	P	P	P	P	M	—	H	P	P	
HSO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	?	?	?	—	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	H	?	?	?
NO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	—	P
NO ₂ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	P	M	?	?	M	?	?	?	?	?
PO ₄ ³⁻	P	H	P	P	—	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
HPO ₄ ²⁻	P	?	P	P	P	H	H	M	H	?	?	H	?	?	?	H	?	?	M	H	?	?	?
H ₂ PO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	?	P	P	P	P	P	?	—	?	?
CO ₃ ²⁻	P	P	P	P	P	H	H	H	H	?	?	H	—	H	H	H	H	H	H	H	H	?	H
HCO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	?	?	?	?	?	?	P	?	?	?
CH ₃ COO ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	—	P	P	—	P	P	P	P	P	P	P	P	—	P
SiO ₃ ²⁻	H	H	P	P	?	H	H	H	H	?	?	H	?	?	?	H	H	?	?	H	?	?	?

“P” – растворяется (> 1 г на 100 г H₂O)

“M” – мало растворяется (от 0,1 г до 1 г на 100 г H₂O)

“H” – не растворяется (меньше 0,01 г на 1000 г воды)

“—” – в водной среде разлагается

“?” – нет достоверных сведений о существовании соединений

Периодическая система элементов Д.И. Менделеева

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII			2	He
1	1 H 1,00797 Водород										4,0026	Гелий
2	3 Li 6,939 Литий	4 Be 9,0122 Бериллий	5 B 10,811 Бор	6 C 12,01115 Углерод	7 N 14,0067 Азот	8 O 15,9994 Кислород	9 F 18,9984 Фтор				10 Ne 20,183 Неон	
3	11 Na 22,9898 Натрий	12 Mg 24,312 Магний	13 Al 26,9815 Алюминий	14 Si 28,086 Кремний	15 P 30,9738 Фосфор	16 S 32,064 Сера	17 Cl 35,453 Хлор				18 Ar 39,948 Аргон	
4	19 K 39,102 Калий	20 Ca 40,08 Кальций	21 Sc 44,956 Скандий	22 Ti 47,90 Титан	23 V 50,942 Ванадий	24 Cr 51,996 Хром	25 Mn 54,938 Марганец	26 Fe 55,847 Железо	27 Co 58,9332 Кобальт	28 Ni 58,71 Никель		
	29 Cu 63,546 Медь	30 Zn 65,37 Цинк	31 Ga 69,72 Галлий	32 Ge 72,59 Германий	33 As 74,9216 Мышьяк	34 Se 78,96 Селен	35 Br 79,904 Бром				36 Kr 83,80 Криптон	
5	37 Rb 85,47 Рубидий	38 Sr 87,62 Стронций	39 Y 88,905 Иттрий	40 Zr 91,22 Цирконий	41 Nb 92,906 Ниобий	42 Mo 95,94 Молибден	43 Tc [99] Технеций	44 Ru 101,07 Рутений	45 Rh 102,905 Родий	46 Pd 106,4 Палладий		
	47 Ag 107,868 Серебро	48 Cd 112,40 Кадмий	49 In 114,82 Индий	50 Sn 118,69 Олово	51 Sb 121,75 Сурьма	52 Te 127,60 Теллур	53 I 126,9044 Иод				54 Xe 131,30 Ксенон	
6	55 Cs 132,905 Цезий	56 Ba 137,34 Барий	57 La * 138,81 Лантан	72 Hf 178,49 Гафний	73 Ta 180,948 Тантал	74 W 183,85 Вольфрам	75 Re 186,2 Рений	76 Os 190,2 Осмий	77 Ir 192,2 Иридий	78 Pt 195,09 Платина		
	79 Au 196,967 Золото	80 Hg 200,59 Ртуть	81 Tl 204,37 Таллий	82 Pb 207,19 Свинец	83 Bi 208,980 Висмут	84 Po [210] Полоний	85 At 210 Астат				86 Rn [222] Радон	
7	87 Fr [223] Франций	88 Ra [226] Радий	89 Ac ** [227] Актиний	104 Db [261] Дубний	105 Jl [262] Жолиотий	106 Rf [263] Резерфордий	107 Bh [262] Борий	108 Hn [265] Ганий	109 Mt [266] Мейтнерий			
*ЛАНТАНОИДЫ												

Ce 58 140,12 Церий	Pr 59 140,907 Празеодим	Nd 60 144,24 Неодим	Pm 61 [145] Прометий	Sm 62 150,35 Самарий	Eu 63 151,96 Европий	Gd 64 157,25 Гадолиний	Tb 65 158,924 Тербий	Dy 66 162,50 Диспрозий	Ho 67 164,930 Гольмий	Er 68 167,26 Эрбий	Tm 69 168,934 Тулий	Yb 70 173,04 Иттербий	Lu 71 174,97 Лютесций
**АКТИНОИДЫ													
Th 90 232,038 Торий	Pa 91 [231] Протактиний	U 92 238,03 Уран	Np 93 [237] Нептуний	Pu 94 [242] Плутоний	Am 95 [243] Америций	Cm 96 [247] Кюрий	Bk 97 [247] Берклий	Cf 98 [249] Калифорний	Es 99 [254] Эйнштейний	Fm 100 [253] Фермий	Md 101 [256] Менделевий	No 102 [255] Нобелий	Lr 103 [257] Лоуренсий

Примечание: Образец таблицы напечатан из современного курсса для поступающих в ВУЗы Н.Е. Кузьменко и др. «Начала химии». М., «Экзамен», 2000

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, включающих в себя 43 задания.

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

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 (развернутого) 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 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 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.

A1

Валентные электроны атома магния находятся на энергетическом подуровне

- 1) $2p$
- 2) $3d$
- 3) $2s$
- 4) $3s$

A2

В ряду элементов $C \rightarrow N \rightarrow O \rightarrow F$

- 1) уменьшается число электронных слоёв в атомах
- 2) увеличивается число внешних электронов в атомах
- 3) уменьшается электроотрицательность атомов
- 4) возрастают радиусы атомов

A3

Верны ли следующие суждения об элементах IIIA группы?

- A. Общая формула высших оксидов элементов IIIA группы RO_3 .
- B. Все высшие оксиды элементов IIIA группы проявляют только основные свойства.

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

A4

Ковалентную полярную связь имеет соединение хлора с

- 1) калием
- 2) магнием
- 3) натрием
- 4) водородом

A5 Максимальная степень окисления элементов в их высших оксидах совпадает с

- 1) номером периода
- 2) номером группы
- 3) зарядом ядра атома
- 4) общим числом электронов в атоме

A6 Веществом с ионным типом кристаллической решётки является

- 1) сульфат натрия
- 2) уксусная кислота
- 3) бензол
- 4) аммиак

A7 Среди перечисленных веществ:

- А) N_2O
 Б) CO
 В) CrO_3
 Г) Al_2O_3
 Д) SO_2
 Е) SO_3

к кислотным оксидам относят:

- 1) АБД
- 2) ГДЕ
- 3) БДЕ
- 4) ВДЕ

A8 Хлор реагирует с каждым из двух веществ:

- 1) NaF и O_2
- 2) N_2 и He
- 3) Fe и NaI
- 4) O_2 и Ne

A9 Оксид кальция взаимодействует с каждым из двух веществ:

- 1) NaOH и H_2O
- 2) MgO и MgSO_4
- 3) HCl и H_2O
- 4) Cu и CuCl_2

A10 При комнатной температуре концентрированная серная кислота реагирует с каждым из двух веществ:

- 1) алюминием и хлоридом натрия
- 2) магнием и карбонатом калия
- 3) оксидом кремния и гидроксидом натрия
- 4) железом и оксидом углерода(IV)

A11 Раствор хлорида железа(II) реагирует с

- 1) нитратом цинка
- 2) фосфатом серебра
- 3) сульфидом натрия
- 4) сульфатом калия

A12 В схеме превращений



- 1) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и BaCl_2
- 2) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и BaSO_4
- 3) BaCl_2 и BaO
- 4) BaCl_2 и BaSO_4

A13 Изомером гексина-2 является

- 1) гексадиен-2,4
- 2) гексен-2
- 3) 3-метилбутин-1
- 4) 2-метилбутен-2

A14 Бензол взаимодействует с каждым из двух веществ:

- 1) H_2O и O_2
- 2) HNO_3 и HBr
- 3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ и N_2
- 4) CH_3Cl и Br_2

A15 При нагревании этанола с концентрированной серной кислотой может образоваться

- 1) диметиловый эфир
- 2) диэтиловый эфир
- 3) метанол
- 4) этандиол

A16 Верны ли следующие суждения о свойствах указанных кислородсодержащих органических соединений?

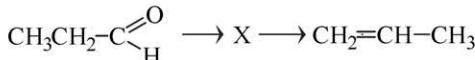
А. Альдегиды взаимодействуют с водородом.
Б. И формальдегид, и муравьиная кислота вступают в реакцию «серебряного зеркала».

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

A17 Гидролизом карбида кальция получают

- 1) этин
- 2) этен
- 3) этан
- 4) циклопропан

A18 В схеме превращений



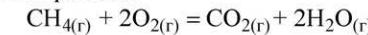
веществом X является

- 1) 1,1-дихлорпропан
- 2) пропановая кислота
- 3) пропанол-2
- 4) пропанол-1

A19 Реакция замещения протекает между

- 1) натрием и водой
- 2) оксидом серы(VI) и водой
- 3) гидроксидом натрия и соляной кислотой
- 4) натрием и кислородом

A20 Для увеличения скорости реакции



необходимо

- 1) увеличить концентрацию кислорода
- 2) понизить температуру
- 3) увеличить концентрацию углекислого газа
- 4) понизить давление

A21 На смещение химического равновесия обратимой реакции не влияет

- 1) увеличение температуры
- 2) изменение концентраций веществ
- 3) добавление катализатора
- 4) уменьшение температуры

A22 Сильным электролитом является вещество, формула которого

- 1) HF
- 2) NaF
- 3) H₂SiO₃
- 4) H₂S

A23 Необратимая реакция протекает между растворами

- 1) сульфида натрия и карбоната калия
- 2) сульфита натрия и серной кислоты
- 3) нитрата меди(II) и хлорида бария
- 4) хлорида калия и нитрата алюминия

A24

Однаковую среду имеют растворы нитрата цинка и

- 1) нитрата калия
- 2) хлорида бария
- 3) хлорида меди(II)
- 4) ацетата натрия

A25

Три электрона принимает азот в реакции, схема которой

- 1) $\text{NH}_3 \rightarrow \text{N}_2$
- 2) $\text{NO}_2 \rightarrow \text{NO}$
- 3) $\text{NH}_3 \rightarrow \text{HNO}_3$
- 4) $\text{HNO}_3 \rightarrow \text{NO}$

A26

Реактивом на катионы аммония является вещество, формула которого

- 1) MgSO_4
- 2) HCl
- 3) NaOH
- 4) NaNO_3

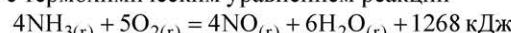
A27

Увеличить скорость обжига пирита можно

- 1) обогащая воздух кислородом
- 2) используя катализатор
- 3) увеличивая размеры печи
- 4) понижая температуру

A28

В соответствии с термохимическим уравнением реакции



для получения 634 кДж теплоты потребуется аммиак количеством вещества

- 1) 1 моль
- 2) 2 моль
- 3) 3 моль
- 4) 4 моль

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 его принадлежностью к определённому (-ой) классу (группе) органических соединений.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	КЛАСС (ГРУППА) ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ
-------------------	--

- | | |
|---------------|-----------------|
| A) аланин | 1) альдегиды |
| Б) этин | 2) спирты |
| В) бензол | 3) аминокислоты |
| Г) пропанол-2 | 4) алкены |
| | 5) диены |
| | 6) арены |

Ответ:

А	Б	В	Г

B2

Установите соответствие между уравнением реакции и формулой вещества, являющегося окислителем в данной реакции.

- | УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ | ОКИСЛИТЕЛЬ |
|---|-------------------------|
| A) $2\text{NH}_3 + 2\text{Na} = 2\text{NaNH}_2 + \text{H}_2$ | 1) NO |
| Б) $\text{H}_2\text{S} + 2\text{Na} = \text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2$ | 2) H_2S |
| В) $4\text{NH}_3 + 6\text{NO} = 5\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ | 3) O_2 |
| Г) $2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 = 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ | 4) NH_3 |
| | 5) Na |

Ответ:

А	Б	В	Г

B3

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

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
 Б) Cs_2SO_4
 В) $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$
 Г) AuBr_3

ПРОДУКТ НА КАТОДЕ

- 1) Cs
 2) Al
 3) Hg
 4) H_2
 5) Au
 6) Al_2S_3

Ответ:

A	Б	В	Г

B4

Установите соответствие между формулой соли и её отношением к гидролизу.

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) NaClO_4
 Б) CsCl
 В) $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOK}$
 Г) LiNO_3

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

- 1) гидролиз по катиону
 2) гидролиз по аниону
 3) гидролиз по катиону и аниону
 4) гидролизу не подвергается

Ответ:

A	Б	В	Г

B5

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) H_2
 Б) H_2O
 В) HCl
 Г) NaOH

РЕАГЕНТЫ

- 1) $\text{S}, \text{CuO}, \text{N}_2$
 2) $\text{Fe}, \text{CuO}, \text{NH}_3$
 3) $\text{Ca}, \text{SO}_2, \text{Na}_2\text{O}$
 4) $\text{Cu}, \text{N}_2, \text{H}_2\text{SO}_4$
 5) $\text{CuCl}_2, \text{NH}_4\text{Cl}, \text{SiO}_2$

Ответ:

A	Б	В	Г

Ответом к заданиям В6–В8 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

Какие вещества присоединяются к пропену в соответствии с правилом В.В. Марковникова?

- 1) кислород
 2) вода
 3) бром
 4) водород
 5) иодоводород
 6) бромоводород

Ответ: **B7**

Этандиол-1,2 может реагировать с

- 1) гидроксидом меди(II)
 2) оксидом железа(II)
 3) хлороводородом
 4) водородом
 5) калием
 6) гидроксидом алюминия

Ответ: **B8**

Триметиламин реагирует с

- 1) CH_4
 2) CH_3COOH
 3) H_2SO_4
 4) KCl
 5) NaOH
 6) O_2

Ответ:

Ответом к заданиям В9, В10 является число. Запишите это число в текст работы, а затем перенесите его в бланк ответов № 1 без указания единиц измерения.

B9 К 150 г раствора с массовой долей нитрата магния 10% добавили 15 г этой же соли и выпарили 45 мл воды. Массовая доля соли в полученном растворе равна ____ %. (Запишите число с точностью до целых.)

B10 Через раствор, содержащий серную кислоту, пропустили 6,72 л (н.у.) аммиака до образования средней соли. Масса образавшейся при этом соли равна ____ г. (Запишите число с точностью до десятых.)

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

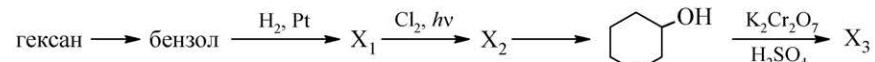
Часть 3

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

C1 Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции
 $\text{KNO}_2 + \text{KMnO}_4 + \dots \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{MnCl}_2 + \dots + \text{H}_2\text{O}$
 Определите окислитель и восстановитель.

C2 Натрий нагрели в атмосфере водорода. При добавлении к полученному веществу воды наблюдали выделение газа и образование прозрачного раствора. Через этот раствор пропустили бурый газ, который был получен в результате взаимодействия меди с концентрированным раствором азотной кислоты.
 Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

C3 Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

C4 Смесь сульфида алюминия и алюминия обработали водой, при этом выделилось 6,72 л (н.у.) газа. Если эту же смесь растворить в избытке соляной кислоты, то выделится 13,44 л (н.у.) газа. Определите массовую долю алюминия в исходной смеси.

C5 В результате сплавления натриевой соли карбоновой кислоты с гидроксидом натрия получено 46,64 г карбоната натрия и газообразное органическое вещество массой 19,36 г. Определите молекулярную формулу полученного газообразного соединения.

РЯД АКТИВНОСТИ МЕТАЛЛОВ / ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ РЯД НАПРЯЖЕНИЙ

Li Rb K Ba Sr Ca Na Mg Al Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb (H) Sb Bi Cu Hg Ag Pt Au →

активность металлов уменьшается

РАСТВОРИМОСТЬ КИСЛОТ, СОЛЕЙ И ОСНОВАНИЙ В ВОДЕ

	H ⁺	Li ⁺	K ⁺	Na ⁺	NH ₄ ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Sr ²⁺	Al ³⁺	Cr ³⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Ni ²⁺	Co ²⁺	Mn ²⁺	Zn ²⁺	Ag ⁺	Hg ²⁺	Pb ²⁺	Sn ²⁺	Cu ²⁺	
OH ⁻	P	P	P	P	P	M	H	M	H	H	H	H	H	H	H	H	H	—	—	H	H	H	
F ⁻	P	M	P	P	P	M	H	H	H	M	H	H	H	P	P	P	P	P	—	H	P	P	
Cl ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	P	M	P	P	
Br ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	M	M	P	P	
I ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	P	?	P	P	P	P	H	H	H	M	?	
S ²⁻	P	P	P	P	P	—	—	H	—	—	H	—	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	
HS ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	H	?	?	?	?	?	?	?	?
SO ₃ ²⁻	P	P	P	P	P	H	H	M	H	?	—	H	?	H	H	?	M	H	H	H	?	?	
HSO ₃ ⁻	P	?	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
SO ₄ ²⁻	P	P	P	P	P	H	M	P	H	P	P	P	P	P	P	P	P	M	—	H	P	P	
HSO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	?	?	?	—	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	H	?	?	?
NO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	—	P
NO ₂ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	P	M	?	?	M	?	?	?	?	?
PO ₄ ³⁻	P	H	P	P	—	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
HPO ₄ ²⁻	P	?	P	P	P	H	H	M	H	?	?	H	?	?	?	H	?	?	M	H	?	?	?
H ₂ PO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	?	P	P	P	P	P	?	—	?	?
CO ₃ ²⁻	P	P	P	P	P	H	H	H	H	?	?	H	—	H	H	H	H	H	H	H	H	?	H
HCO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	?	?	?	?	?	?	P	?	?	?
CH ₃ COO ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	—	P	P	—	P	P	P	P	P	P	P	P	—	P
SiO ₃ ²⁻	H	H	P	P	?	H	H	H	H	?	?	H	?	?	?	H	H	?	?	H	?	?	?

“P” – растворяется (> 1 г на 100 г H₂O)

“M” – мало растворяется (от 0,1 г до 1 г на 100 г H₂O)

“H” – не растворяется (меньше 0,01 г на 1000 г воды)

“—” – в водной среде разлагается

“?” – нет достоверных сведений о существовании соединений

Периодическая система элементов Д.И. Менделеева

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII			2	He
1	1 H 1,00797 Водород										4,0026	Гелий
2	3 Li 6,939 Литий	4 Be 9,0122 Бериллий	5 B 10,811 Бор	6 C 12,01115 Углерод	7 N 14,0067 Азот	8 O 15,9994 Кислород	9 F 18,9984 Фтор				10 Ne 20,183 Неон	
3	11 Na 22,9898 Натрий	12 Mg 24,312 Магний	13 Al 26,9815 Алюминий	14 Si 28,086 Кремний	15 P 30,9738 Фосфор	16 S 32,064 Сера	17 Cl 35,453 Хлор				18 Ar 39,948 Аргон	
4	19 K 39,102 Калий	20 Ca 40,08 Кальций	21 Sc 44,956 Скандий	22 Ti 47,90 Титан	23 V 50,942 Ванадий	24 Cr 51,996 Хром	25 Mn 54,938 Марганец	26 Fe 55,847 Железо	27 Co 58,9332 Кобальт	28 Ni 58,71 Никель		
	29 Cu 63,546 Медь	30 Zn 65,37 Цинк	31 Ga 69,72 Галлий	32 Ge 72,59 Германий	33 As 74,9216 Мышьяк	34 Se 78,96 Селен	35 Br 79,904 Бром				36 Kr 83,80 Криптон	
5	37 Rb 85,47 Рубидий	38 Sr 87,62 Стронций	39 Y 88,905 Иттрий	40 Zr 91,22 Цирконий	41 Nb 92,906 Ниобий	42 Mo 95,94 Молибден	43 Tc [99] Технеций	44 Ru 101,07 Рутений	45 Rh 102,905 Родий	46 Pd 106,4 Палладий		
	47 Ag 107,868 Серебро	48 Cd 112,40 Кадмий	49 In 114,82 Индий	50 Sn 118,69 Олово	51 Sb 121,75 Сурьма	52 Te 127,60 Теллур	53 I 126,9044 Иод				54 Xe 131,30 Ксеноон	
6	55 Cs 132,905 Цезий	56 Ba 137,34 Барий	57 La * 138,81 Лантан	72 Hf 178,49 Гафний	73 Ta 180,948 Тантал	74 W 183,85 Вольфрам	75 Re 186,2 Рений	76 Os 190,2 Осмий	77 Ir 192,2 Иридий	78 Pt 195,09 Платина		
	79 Au 196,967 Золото	80 Hg 200,59 Ртуть	81 Tl 204,37 Таллий	82 Pb 207,19 Свинец	83 Bi 208,980 Висмут	84 Po [210] Полоний	85 At 210 Астат				86 Rn [222] Радон	
7	87 Fr [223] Франций	88 Ra [226] Радий	89 Ac ** [227] Актиний	104 Db [261] Дубний	105 Jl [262] Жолиотий	106 Rf [263] Резерфордий	107 Bh [262] Борий	108 Hn [265] Ганий	109 Mt [266] Мейтнерий			
*ЛАНТАНОИДЫ												

Ce 58 140,12 Церий	Pr 59 140,907 Празеодим	Nd 60 144,24 Неодим	Pm 61 [145] Прометий	Sm 62 150,35 Самарий	Eu 63 151,96 Европий	Gd 64 157,25 Гадолиний	Tb 65 158,924 Тербий	Dy 66 162,50 Диспрозий	Ho 67 164,930 Гольмий	Er 68 167,26 Эрбий	Tm 69 168,934 Тулий	Yb 70 173,04 Иттербий	Lu 71 174,97 Лютенций	
**АКТИНОИДЫ														
Th 90 232,038 Торий	Pa 91 [231] Протактиний	U 92 238,03 Уран	Np 93 [237] Нептуний	Pu 94 [242] Плутоний	Am 95 [243] Америций	Cm 96 [247] Кюрий	Bk 97 [247] Берклий	Cf 98 [249] Калифорний	Es 99 [254] Эйнштейний	Fm 100 [253] Фермий	Md 101 [256] Менделевий	No 102 [255] Нобелий	Lr 103 [257] Лоуренсий	

Примечание: Образец таблицы напечатан из современного курсса для поступающих в ВУЗы Н.Е. Кузьменко и др. «Начала химии». М., «Экзамен», 2000