

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 (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 кислорода и серы имеют одинаковое число

- 1) протонов
- 2) электронных слоёв
- 3) внешних электронов
- 4) нейтронов

A2

В порядке ослабления основных свойств оксиды расположены в ряду:

- 1) $\text{B}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{BeO} \rightarrow \text{Li}_2\text{O}$
- 2) $\text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{MgO} \rightarrow \text{Na}_2\text{O}$
- 3) $\text{CaO} \rightarrow \text{MgO} \rightarrow \text{BeO}$
- 4) $\text{Li}_2\text{O} \rightarrow \text{K}_2\text{O} \rightarrow \text{Rb}_2\text{O}$

A3

Верны ли следующие суждения о металлах и их соединениях?

- A. Магний проявляет более выраженные металлические свойства, чем алюминий.
- B. Основный характер оксидов в ряду $\text{Li}_2\text{O} \rightarrow \text{BeO} \rightarrow \text{B}_2\text{O}_3$ усиливается.
- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба суждения
- 4) оба суждения неверны

A4

Полярность ковалентной связи в ряду веществ $\text{HF} \rightarrow \text{HCl} \rightarrow \text{HBr} \rightarrow \text{HI}$

- 1) изменяется периодически
- 2) не изменяется
- 3) увеличивается
- 4) уменьшается

A5 Степень окисления серы в соединении $K_2S_2O_7$ равна

- 1) -2
- 2) 0
- 3) +4
- 4) +6

A6 Ионную кристаллическую решётку имеет

- 1) оксид углерода(II)
- 2) вода
- 3) бромид магния
- 4) аргон

A7 Среди перечисленных веществ:

- А) $Ba(OH)_2$
 Б) $Al(OH)Cl_2$
 В) $Cr(OH)_2$
 Г) K_2O
 Д) MnO_2
 Е) $CsOH$

к основаниям относятся:

- 1) АВЕ
- 2) АБГ
- 3) ГДЕ
- 4) АГЕ

A8 Хлорид железа(III) образуется при взаимодействии железа с

- 1) $CuCl_2$
- 2) Cl_2
- 3) HCl (разб.)
- 4) HCl (конц.)

A9 Как оксид серы(VI), так и оксид серы(IV) взаимодействуют с

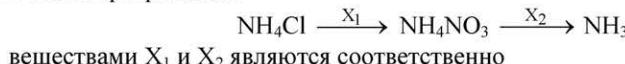
- 1) гидроксидом калия
- 2) соляной кислотой
- 3) оксидом кремния(IV)
- 4) кислородом

A10 Разбавленная серная кислота реагирует с каждым из двух веществ:

- 1) Zn и $BaCl_2$
- 2) SiO_2 и $Ca(OH)_2$
- 3) Cu и $NaOH$
- 4) Cu и CuO

A11 Верны ли следующие суждения о солях угольной кислоты?

- А. При взаимодействии щелочей с избытком углекислого газа образуются только карбонаты.
 Б. В результате нагревания гидрокарбоната натрия образуется карбонат.
 1) верно только А
 2) верно только Б
 3) верны оба суждения
 4) оба суждения неверны

A12 В схеме превращений

- 1) $Pb(NO_3)_2$ и H_2O
- 2) $AgNO_3$ и $Cu(OH)_2$
- 3) HNO_3 и $NaOH$
- 4) $AgNO_3$ и $NaOH$

A13 Изомером этилацетата является

- 1) диэтиловый эфир
- 2) бутановая кислота
- 3) бутанол-2
- 4) бутаналь

A14 При взаимодействии пентена-1 с хлороводородом преимущественно образуется

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

A15

Предельные одноатомные спирты вступают в реакцию

- 1) дегидрогалогенирования
- 2) гидрирования
- 3) гидратации
- 4) дегидратации

A16

Верны ли следующие суждения о свойствах указанных кислородсодержащих органических соединений?

А. Этаналь вступает в реакции восстановления.

Б. Уксусная кислота подвергается гидролизу.

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

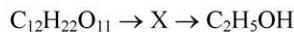
A17

В лаборатории метан получают взаимодействием ацетата натрия с

- 1) NaOH
- 2) HBr
- 3) Na₂CO₃
- 4) H₂SiO₃

A18

В схеме превращений



веществом X является

- 1) CH₃COOH
- 2) C₁₂H₂₂
- 3) C₆H₁₂O₆
- 4) C₆H₁₀O₅

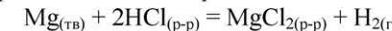
A19

Взаимодействие между какими веществами является реакцией обмена?

- 1) железо и сера
- 2) ацетилен и бром
- 3) этилен и вода
- 4) уксусная кислота и гидроксид магния

A20

Для увеличения скорости химической реакции

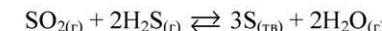


необходимо

- 1) увеличить давление
- 2) уменьшить температуру
- 3) увеличить концентрацию HCl
- 4) увеличить количество магния

A21

В системе



на смещение химического равновесия не оказывает влияния

- 1) уменьшение количества серы
- 2) увеличение концентрации сероводорода
- 3) повышение давления
- 4) понижение давления

A22

В качестве катионов только ионы H⁺ образуются в водном растворе при диссоциации вещества, формула которого

- 1) PH₃
- 2) C₂H₅CHO
- 3) KHCO₃
- 4) HNO₃

A23

Какое молекулярное уравнение соответствует сокращённому ионному уравнению Ba²⁺ + SO₄²⁻ = BaSO₄?

- 1) BaCO₃ + Na₂SO₄ = BaSO₄ + Na₂CO₃
- 2) BaCl₂ + Ag₂SO₄ = BaSO₄ + 2AgCl
- 3) Ba(OH)₂ + NaHSO₄ = BaSO₄ + NaOH + H₂O
- 4) Ba(OH)₂ + Na₂SO₄ = BaSO₄ + 2NaOH

A24

Нейтральную среду имеет водный раствор

- 1) фторида калия
- 2) нитрата натрия
- 3) сульфита калия
- 4) карбоната калия

A25 Окислительные свойства водород проявляет в реакции, уравнение которой

- 1) $\text{CuO} + \text{H}_2 = \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
- 2) $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$
- 3) $\text{Ca} + \text{H}_2 = \text{CaH}_2$
- 4) $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$

A26 Различить растворы метанола и метаналя можно с помощью вещества, формула которого

- 1) KOH
- 2) $\text{Ag}_2\text{O}(\text{NH}_3 \text{ p-p})$
- 3) Mg
- 4) CH_3COOH

A27 Без участия катализатора в промышленности осуществляют

- 1) окисление оксида серы(IV)
- 2) синтез метанола
- 3) обжиг колчедана
- 4) синтез аммиака

A28 Объём (н.у.) оксида углерода(IV), образовавшегося при сжигании 50 л (н.у.) пропана в избытке кислорода, равен

- 1) 55 л
- 2) 150 л
- 3) 200 л
- 4) 100 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 его принадлежностью к определённому (-ой) классу (группе) органических соединений.

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

- | | |
|-----------------|-----------------------|
| A) бутадиен-1,3 | 1) сложные эфиры |
| Б) гексанол-1 | 2) углеводороды |
| В) фенилаланин | 3) спирты |
| Г) метилформиат | 4) карбоновые кислоты |
| | 5) аминокислоты |
| | 6) простые эфиры |

Ответ:

А	Б	В	Г

B2

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

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ	ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ ВОССТАНОВИТЕЛЯ
-------------------	--

- | | |
|---|------------------------|
| A) $\text{H}_2\text{S} + \text{I}_2 = \text{S} + 2\text{HI}$ | 1) $0 \rightarrow +6$ |
| Б) $\text{Cl}_2 + 2\text{HI} = \text{I}_2 + 2\text{HCl}$ | 2) $0 \rightarrow -2$ |
| В) $2\text{SO}_3 + 2\text{KI} = \text{I}_2 + \text{SO}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4$ | 3) $-1 \rightarrow 0$ |
| Г) $\text{S} + 3\text{NO}_2 = \text{SO}_3 + 3\text{NO}$ | 4) $+6 \rightarrow +4$ |
| | 5) $-2 \rightarrow 0$ |
| | 6) $+4 \rightarrow +2$ |

Ответ:

А	Б	В	Г

B3

Установите соответствие между формулой соли и продуктом, который образуется на инертном аноде в результате электролиза её водного раствора.

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) Na_2SO_4
 Б) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
 В) ZnBr_2
 Г) CuCl_2

ПРОДУКТ НА АНОДЕ

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

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

B4

Установите соответствие между названием соли и отношением её к гидролизу.

НАЗВАНИЕ СОЛИ

- А) стеарат натрия
 Б) фосфат аммония
 В) сульфид натрия
 Г) сульфат бериллия

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) Fe
 Б) KI
 В) HCl
 Г) CO_2

РЕАГЕНТЫ

- 1) NaOH , C, Mg
 2) Br_2 , CuCl_2 , AgNO_3
 3) AgNO_3 , KOH, MnO_2
 4) H_2 , CuSO_4 , HCl
 5) N_2 , Na_2O , $\text{Ba}(\text{OH})_2$

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

И циклопропан, и пропен взаимодействуют с

- 1) хлороводородом
 2) водородом
 3) метаном
 4) бромом
 5) гидроксидом натрия
 6) гидроксидом меди(II)

Ответ:			
--------	--	--	--

B7

2,3-диметилпентановая кислота взаимодействует с

- 1) гидроксидом кальция
 2) этиленом
 3) диэтиловым эфиром
 4) пропанолом-1
 5) карбонатом натрия
 6) сульфатом алюминия

Ответ:			
--------	--	--	--

B8

И метиламин, и фениламин

- 1) хорошо растворяются в воде
 2) реагируют со щелочами
 3) реагируют с азотной кислотой
 4) взаимодействуют с $\text{Ca}(\text{OH})_2$
 5) горят в атмосфере кислорода
 6) относятся к первичным аминам

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 110 г раствора с массовой долей хлорида магния 10% добавили 21 мл воды и 21 г этой же соли. Массовая доля соли в полученном растворе равна _____ %. (Запишите число с точностью до целых.)

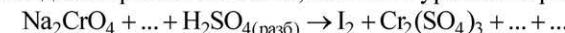
B10 При растворении сульфида железа(II) в избытке разбавленной серной кислоты выделилось 11,2 л (н.у.) газа. Масса сульфида железа(II) равна _____ г. (Запишите число с точностью до целых.)

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.

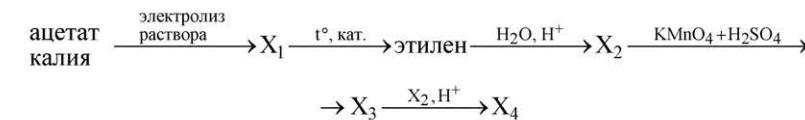
C1 Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Определите окислитель и восстановитель.

C2 К раствору гидроксида натрия добавили порошок алюминия. Через раствор полученного вещества пропустили избыток углекислого газа. Выпавший осадок отделили и прокалили. Полученный продукт сплавили с карбонатом натрия. 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 хлорида натрия и бромида натрия может прореагировать с 4,48 л хлора (н.у.) или с 850 г 10%-ного раствора нитрата серебра. Определите массовую долю бромида натрия в исходной смеси.

C5 Предельный одноатомный спирт обработали хлороводородом. В результате реакции получили галогенопроизводное массой 39,94 г и 6,75 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	
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	P	H	P	M	P	P
Br ⁻	P	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	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	?	—	?	?
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 Ксенона	
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												

58 Ce 140,12 Церий	59 Pr 140,907 Празеодим	60 Nd 144,24 Неодим	61 Pm [145] Прометий	62 Sm 150,35 Самарий	63 Eu 151,96 Европий	64 Gd 157,25 Гадолиний	65 Tb 158,924 Тербий	66 Dy 162,50 Диспрозий	67 Ho 164,930 Гольмий	68 Er 167,26 Эрбий	69 Tm 168,934 Тулий	70 Yb 173,04 Иттербий	71 Lu 174,97 Лютесций
------------------------------------	---	-------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	--	--------------------------------------	--	---------------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------

**АКТИНОИДЫ

90 Th 232,038 Торий	91 Pa [231] Протактиний	92 U 238,03 Уран	93 Np [237] Нептуний	94 Pu [242] Плутоний	95 Am [243] Америций	96 Cm [247] Кюрий	97 Bk [247] Берклий	98 Cf [249] Калифорний	99 Es [254] Эйнштейний	100 Fm [253] Фермий	101 Md [256] Менделевий	102 No [255] Нобелий	103 Lr [257] Лоуренсий
-------------------------------------	---	----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	--	--	-------------------------------------	---	--------------------------------------	--

Примечание: Образец таблицы напечатан из современного курса 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 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 (А1–А28) поставьте знак «×» в клеточке, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.

A1

Какие две частицы имеют одинаковую электронную конфигурацию?

- 1) Cl^- и O^{2-}
- 2) S^0 и He^0
- 3) P^0 и S^{2-}
- 4) S^{2-} и Ar^0

A2

В порядке усиления окислительных свойств элементы расположены в ряду:

- 1) $\text{F} \rightarrow \text{O} \rightarrow \text{N}$
- 2) $\text{I} \rightarrow \text{Br} \rightarrow \text{Cl}$
- 3) $\text{Cl} \rightarrow \text{Si} \rightarrow \text{P}$
- 4) $\text{F} \rightarrow \text{Cl} \rightarrow \text{Br}$

A3

Верны ли следующие суждения о металлах и их соединениях?

- A. Высшие оксиды металлов IIIA группы имеют общую формулу R_2O_3 .
- B. Химическая активность металлов в ряду $\text{Mg} \rightarrow \text{Ca} \rightarrow \text{Sr}$ возрастает.

- 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) K и KOH
- 3) H_2SO_4 и S_8
- 4) KH и H_2O

A5 Наименьшую степень окисления хром проявляет в соединении, формула которого

- 1) CrCl_2
- 2) Cr_2O_3
- 3) NaCrO_2
- 4) $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

A6 Ионную кристаллическую решётку имеет

- 1) вода
- 2) оксид углерода(II)
- 3) аргон
- 4) бромид магния

A7 Среди перечисленных веществ:

- А) NH_4NO_2
 Б) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
 В) $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
 Г) NH_4HSO_4
 Д) HNO_3
 Е) NaHSO_3

кислыми солями являются:

- 1) БГЕ
- 2) БВЕ
- 3) АБГ
- 4) БГД

A8 Хлорид железа(III) образуется при взаимодействии железа с

- 1) HCl (разб.)
- 2) CuCl_2
- 3) HCl (конц.)
- 4) Cl_2

A9 Оксид кальция реагирует с каждым из двух веществ:

- 1) N_2O и SO_3
- 2) H_2O и CO_2
- 3) KOH и Cu
- 4) HCl и MgO

A10 В реакцию с гидроксидом бария вступает каждое из двух веществ:

- 1) CuCl_2 и P_2O_5
- 2) SO_2 и NaOH
- 3) K_2O и CO_2
- 4) MgO и K_2SO_4

A11 Верны ли следующие суждения о солях азотной кислоты?

- А. Все соли азотной кислоты хорошо растворимы в воде.
 Б. Соли азотной кислоты разлагаются при нагревании.

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

A12 В схеме превращений



- 1) HNO_3 и NaOH
- 2) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ и H_2O
- 3) AgNO_3 и $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 4) AgNO_3 и NaOH

A13 Изомером диэтилового эфира является

- 1) этандиол-1,2
- 2) бутанол-1
- 3) бутановая кислота
- 4) бутаналь

A14 Реакция полимеризации возможна для каждого из двух веществ:

- 1) этена и изобутана
- 2) пропена и пропана
- 3) бензола и циклопропана
- 4) стирола и пропена

A15

Бутанол-1 взаимодействует с

- 1) водородом
- 2) бромоводородом
- 3) медью
- 4) бромной водой

A16

Верны ли следующие суждения о свойствах указанных кислородсодержащих органических соединений?

А. Этилацетат подвергается гидролизу.

Б. Муравьиная кислота реагирует с аммиачным раствором оксида серебра(I).

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

A17

В лаборатории метан получают взаимодействием ацетата натрия с

- 1) Na_2CO_3
- 2) H_2SiO_3
- 3) NaOH
- 4) HBr

A18

В схеме превращений



реагентами X_1 и X_2 являются соответственно

- 1) HCl и Fe(OH)_2
- 2) AlCl_3 и $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$
- 3) Cl_2 и H_2O
- 4) HCl и KOH (водн. р-р)

A19

К необратимым реакциям относят

- 1) взаимодействие азота с водородом
- 2) гидролиз карбоната натрия
- 3) гидролиз карбида кальция
- 4) взаимодействие этилового спирта с уксусной кислотой

A20

Скорость взаимодействия цинка с раствором серной кислоты возрастёт, если

- 1) измельчить металл
- 2) увеличить давление
- 3) понизить температуру реакционной смеси
- 4) разбавить раствор

A21

Химическое равновесие в системе



смещается в сторону продуктов реакции при

- 1) понижении температуры
- 2) понижении давления
- 3) использовании катализатора
- 4) повышении температуры

A22

Какая кислота является слабым электролитом?

- 1) сероводородная
- 2) азотная
- 3) хлороводородная
- 4) серная

A23

Газ выделяется при взаимодействии растворов

- 1) Na_2SiO_3 и HCl
- 2) BaCl_2 и H_2SO_4
- 3) H_2SO_4 и Na_2SO_3
- 4) NaNO_3 и HCl

A24

Кислую среду имеет раствор

- 1) хлорида бария
- 2) сульфита калия
- 3) сульфата цинка
- 4) сульфида калия

A25

Какая схема превращения соответствует процессу окисления?

- 1) $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CO}_2$
- 2) $\text{CH}_4 \rightarrow \text{CO}_2$
- 3) $\text{CO}_2 \rightarrow \text{CO}$
- 4) $\text{C} \rightarrow \text{CH}_4$

A26

Реактивом для определения альдегидов является

- 1) раствор перманганата калия
- 2) аммиачный раствор оксида серебра(I)
- 3) водород
- 4) оксид меди(II)

A27

Верны ли следующие суждения о научных принципах промышленного синтеза аммиака?

- А. Синтез аммиака осуществляют на основе принципа циркуляции.
Б. В промышленности синтез аммиака осуществляют в «кипящем» слое.

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

A28

Объём (н.у.) газа, который образуется при взаимодействии 50 л (н.у.) оксида углерода(II) с избытком кислорода, равен

- 1) 40 л
- 2) 50 л
- 3) 80 л
- 4) 25 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 его принадлежностью к определённому (-ой) классу (группе) органических соединений.

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

- | | |
|-----------------|-----------------------|
| А) бутадиен-1,3 | 1) сложные эфиры |
| Б) гексанол-1 | 2) углеводороды |
| В) фенилаланин | 3) спирты |
| Г) метилформиат | 4) карбоновые кислоты |
| | 5) аминокислоты |
| | 6) простые эфиры |

Ответ:

А	Б	В	Г

B2

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

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ	ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ ВОССТАНОВИТЕЛЯ
-------------------	--

- | | |
|---|------------------------|
| А) $\text{H}_2\text{S} + 2\text{Na} = \text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2$ | 1) $+6 \rightarrow +4$ |
| Б) $\text{S} + 2\text{HI} = \text{I}_2 + \text{H}_2\text{S}$ | 2) $-1 \rightarrow 0$ |
| В) $\text{SO}_2 + \text{NO}_2 = \text{SO}_3 + \text{NO}$ | 3) $+4 \rightarrow +6$ |
| Г) $4\text{NO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HNO}_3$ | 4) $0 \rightarrow +1$ |
| | 5) $+4 \rightarrow +5$ |
| | 6) $0 \rightarrow -2$ |

Ответ:

А	Б	В	Г

B3

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

ФОРМУЛА СОЛИ

- A) AlBr_3
Б) Rb_2SO_4
В) $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$
Г) AuCl_3

ПРОДУКТ НА АНОДЕ

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

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

B4

Установите соответствие между названием соли и отношением её к гидролизу.

НАЗВАНИЕ СОЛИ

- А) стеарат натрия
Б) фосфат аммония
В) сульфид натрия
Г) сульфат бериллия

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) O_2
Б) H_2O
В) NaOH
Г) NaHCO_3

РЕАГЕНТЫ

- 1) $\text{Mg}, \text{CuO}, \text{CuSO}_4$
2) $\text{CO}, \text{P}_2\text{O}_3, \text{Cu}$
3) $\text{HCl(p-p)}, \text{KOH(p-p)}, \text{H}_2\text{SO}_4$
4) $\text{NH}_4\text{Cl(p-p)}, \text{HCl(p-p)}, \text{CuSO}_4(\text{p-p})$
5) $\text{P}_2\text{O}_5, \text{CaC}_2, \text{Na}_2\text{O}$

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

И циклопропан, и пропен взаимодействуют с

- 1) хлороводородом
2) водородом
3) метаном
4) бромом
5) гидроксидом натрия
6) гидроксидом меди(II)

Ответ:			
--------	--	--	--

B7

С водным раствором перманганата калия **не взаимодействует**:

- 1) циклогексан
2) бензол
3) пропаналь
4) муравьиная кислота
5) акриловая кислота
6) бензойная кислота

Ответ:			
--------	--	--	--

B8

Глюкоза реагирует с

- 1) $\text{Ag}_2\text{O} (\text{NH}_3 \text{ p-p})$
2) H_2O
3) C_6H_6
4) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
5) Al_2O_3
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 100 г раствора с массовой долей хлорида натрия 15% добавили 35 мл воды и 25 г этой же соли. Массовая доля соли в полученном растворе равна _____ %. (Запишите число с точностью до целых.)

B10 Какой объём (н.у.) водорода выделяется при взаимодействии 0,4 моль калия с избытком воды? (Запишите число с точностью до сотых.)
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.

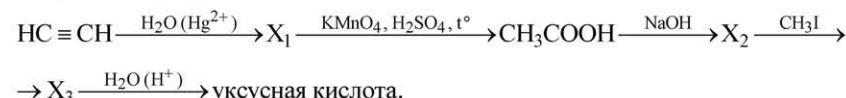
C1 Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:

$$\text{Na}_2\text{CrO}_4 + \dots + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{разб}) \rightarrow \text{I}_2 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \dots + \dots$$

Определите окислитель и восстановитель.

C2 Хром сожгли в хлоре. Полученная соль пропреагировала с раствором, содержащим пероксид водорода и гидроксид натрия. К образовавшемуся жёлтому раствору добавили избыток серной кислоты, цвет раствора изменился на оранжевый. Когда с этим раствором пропреагировал оксид меди(I), цвет раствора стал сине-зелёным.
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 Если смесь хлоридов калия и кальция добавить к раствору карбоната натрия, то образуется 10 г осадка. Если ту же смесь добавить к раствору нитрата серебра, то образуется 57,4 г осадка. Определите массовую долю хлорида калия в исходной смеси.

C5 При щелочном гидролизе 6 г некоторого сложного эфира получено 6,8 г натриевой соли предельной одноосновной кислоты и 3,2 г спирта. Установите молекулярную формулу сложного эфира.

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	
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	P	H	P	M	P	P
Br ⁻	P	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	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	?	—	?	?
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	
1	1 H 1,00797 Водород										4,0026 He 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 Ксенона	
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												

58 Ce 140,12 Церий	59 Pr 140,907 Празеодим	60 Nd 144,24 Неодим	61 Pm [145] Прометий	62 Sm 150,35 Самарий	63 Eu 151,96 Европий	64 Gd 157,25 Гадолиний	65 Tb 158,924 Тербий	66 Dy 162,50 Диспрозий	67 Ho 164,930 Гольмий	68 Er 167,26 Эрбий	69 Tm 168,934 Тулий	70 Yb 173,04 Иттербий	71 Lu 174,97 Лютесций
------------------------------------	---	-------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	--	--------------------------------------	--	---------------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------

**АКТИНОИДЫ

90 Th 232,038 Торий	91 Pa [231] Протактиний	92 U 238,03 Уран	93 Np [237] Нептуний	94 Pu [242] Плутоний	95 Am [243] Америций	96 Cm [247] Кюрий	97 Bk [247] Берклий	98 Cf [249] Калифорний	99 Es [254] Эйнштейний	100 Fm [253] Фермий	101 Md [256] Менделевий	102 No [255] Нобелий	103 Lr [257] Лоуренсий
-------------------------------------	---	----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	--	--	-------------------------------------	---	--------------------------------------	--

Примечание: Образец таблицы напечатан из современного курса для поступающих в ВУЗы Н. Е. Кузменко 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

Какие две частицы имеют одинаковую электронную конфигурацию?

- 1) S⁰ и He⁰
- 2) S²⁻ и Ar⁰
- 3) P⁰ и S²⁻
- 4) Cl⁻ и O²⁻

A2

В порядке ослабления основных свойств оксиды расположены в ряду:

- 1) Li₂O → K₂O → Rb₂O
- 2) Al₂O₃ → MgO → Na₂O
- 3) B₂O₃ → BeO → Li₂O
- 4) CaO → MgO → BeO

A3

Верны ли следующие суждения о металлах и их соединениях?

- A. Высшие оксиды металлов IIIA группы имеют общую формулу R₂O₃.
- B. Химическая активность металлов в ряду Mg → Ca → Sr возрастает.

- 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) CS₂ и PCl₃
- 2) K и KOH
- 3) H₂SO₄ и S₈
- 4) KN и H₂O

A5

Степень окисления хрома в соединении (NH₄)₂CrO₄ равна

- 1) +6
- 2) -6
- 3) +4
- 4) -4

A6

Сульфат натрия имеет кристаллическую решётку

- 1) металлическую
- 2) ионную
- 3) молекулярную
- 4) атомную

A7

Среди перечисленных веществ:

- A) $(\text{ZnOH})_2\text{CO}_3$
- Б) $\text{Al}(\text{OH})_2\text{Cl}$
- В) $\text{Mg}(\text{OH})_2$
- Г) KOH
- Д) $\text{Cr}(\text{OH})_2$
- Е) Rb_2O

к основаниям относятся:

- 1) ВГД
- 2) АБГ
- 3) АВГ
- 4) БГЕ

A8

Оксид металла и водород образуются при нагревании с водой

- 1) цинка
- 2) ртути
- 3) натрия
- 4) калия

A9

Оксид кальция реагирует с каждым из двух веществ:

- 1) KOH и Cu
- 2) H_2O и CO_2
- 3) HCl и MgO
- 4) N_2O и SO_3

A10

В реакцию с гидроксидом бария вступает каждое из двух веществ:

- 1) K_2O и CO_2
- 2) SO_2 и NaOH
- 3) MgO и K_2SO_4
- 4) CuCl_2 и P_2O_5

A11

Верны ли следующие суждения о солях угольной кислоты?

- А. При взаимодействии щелочей с избытком углекислого газа образуются только карбонаты.
- Б. В результате нагревания гидрокарбоната натрия образуется карбонат.
- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба суждения
- 4) оба суждения неверны

A12

В схеме превращений



- 1) SO_2 и $\text{Ba}(\text{OH})_2$
- 2) FeS и BaSO_3
- 3) BaS и H_2SO_3
- 4) H_2S и BaCl_2

A13

Изомером диэтилового эфира является

- 1) бутановая кислота
- 2) бутанол-1
- 3) этандиол-1,2
- 4) бутаналь

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) бромной водой
- 2) водородом
- 3) медью
- 4) бромоводородом

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

- А. Этилацетат подвергается гидролизу.
 Б. Муравьиная кислота реагирует с аммиачным раствором оксида серебра(I).
- 1) верно только А
 - 2) верно только Б
 - 3) верны оба суждения
 - 4) оба суждения неверны

A17 Уксусная кислота образуется при взаимодействии

- 1) CH_3CHO и H_2
- 2) $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$ и NaOH
- 3) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{Cl}$ и H_2O
- 4) CH_3CHO и $\text{Cu}(\text{OH})_2$

A18 В схеме превращений



реагентами X_1 и X_2 являются соответственно

- 1) HCl и Fe(OH)_2
- 2) AlCl_3 и $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$
- 3) HCl и KOH (водн. р-р)
- 4) Cl_2 и H_2O

A19 К необратимым реакциям относят

- 1) взаимодействие азота с водородом
- 2) гидролиз карбоната натрия
- 3) гидролиз карбида кальция
- 4) взаимодействие этилового спирта с уксусной кислотой

A20 Скорость взаимодействия цинка с раствором серной кислоты возрастёт, если

- 1) понизить температуру реакционной смеси
- 2) увеличить давление
- 3) разбавить раствор
- 4) измельчить металл

A21 В какой системе повышение давления приведёт к смещению химического равновесия в сторону продуктов реакции?

- 1) $\text{CO}_{2(r)} + \text{C}_{(тв)} \rightleftharpoons 2\text{CO}_{(r)} - Q$
- 2) $\text{N}_{2(r)} + \text{O}_{2(r)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{(r)} - Q$
- 3) $2\text{CO}_{(r)} + \text{O}_{2(r)} \rightleftharpoons 2\text{CO}_{2(r)} + Q$
- 4) $\text{CO}_{(r)} + \text{H}_2\text{O}_{(r)} \rightleftharpoons \text{CO}_{2(r)} + \text{H}_{2(r)} + Q$

A22 В качестве катионов только ионы H^+ образуются в водном растворе при диссоциации вещества, формула которого

- 1) $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$
- 2) HNO_3
- 3) PH_3
- 4) KHCO_3

A23 Газ выделяется при взаимодействии растворов

- 1) Na_2SiO_3 и HCl
- 2) NaNO_3 и HCl
- 3) H_2SO_4 и Na_2SO_3
- 4) BaCl_2 и H_2SO_4

A24 Щелочную среду имеет водный раствор

- 1) сульфида калия
- 2) нитрата меди(II)
- 3) сульфата аммония
- 4) хлорида натрия

A25 Углерод является окислителем в реакции

- 1) $\text{C} + 2\text{Cl}_2 = \text{CCl}_4$
- 2) $\text{C} + \text{FeO} = \text{Fe} + \text{CO}$
- 3) $\text{C} + 2\text{H}_2 = \text{CH}_4$
- 4) $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$

A26

Фенол, в отличие от этанола, взаимодействует с

- 1) активным металлом
- 2) кислородом
- 3) серной кислотой
- 4) бромной водой

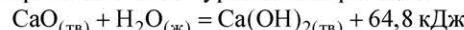
A27

Без участия катализатора в промышленности осуществляют

- 1) обжиг колчедана
- 2) окисление оксида серы(IV)
- 3) синтез аммиака
- 4) синтез метанола

A28

В соответствии с термохимическим уравнением реакции



для получения 160 кДж теплоты используется вода массой

- 1) 9 г
- 2) 18 г
- 3) 27,2 г
- 4) 44,4 г

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

- | | |
|-----------------|-----------------------|
| А) бутадиен-1,3 | 1) сложные эфиры |
| Б) гексанол-1 | 2) углеводороды |
| В) фенилаланин | 3) спирты |
| Г) метилформиат | 4) карбоновые кислоты |
| | 5) аминокислоты |
| | 6) простые эфиры |

Ответ:

A	Б	В	Г

B2

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

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ
ОКИСЛЕНИЯ
ВОССТАНОВИТЕЛЯ

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

Ответ:

A	Б	В	Г

B3

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

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) Na_2SO_4
Б) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
В) ZnSO_4
Г) CuCl_2

ПРОДУКТ НА КАТОДЕ

- 1) Ca
2) Na
3) H_2
4) Zn, H_2
5) Cu
6) CuO

Ответ:

A	Б	В	Г

B4

Установите соответствие между названием соли и отношением её к гидролизу.

НАЗВАНИЕ СОЛИ

- А) стеарат натрия
Б) фосфат аммония
В) сульфид натрия
Г) сульфат бериллия

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) Fe
Б) KI
В) HCl
Г) CO_2

РЕАГЕНТЫ

- 1) NaOH , C, Mg
2) Br_2 , CuCl_2 , AgNO_3
3) AgNO_3 , KOH, MnO_2
4) H_2 , CuSO_4 , HCl
5) N_2 , Na_2O , $\text{Ba}(\text{OH})_2$

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

Во взаимодействие с пропином способен вступать

- 1) водород
2) этилен
3) аммиачный раствор Ag_2O
4) бензол
5) карбонат натрия
6) бром

Ответ: **B7**

С водным раствором перманганата калия не взаимодействует:

- 1) циклогексан
2) бензол
3) пропаналь
4) муравьиная кислота
5) акриловая кислота
6) бензойная кислота

Ответ: **B8**

И метиламин, и фениламин

- 1) хорошо растворяются в воде
2) реагируют со щелочами
3) реагируют с азотной кислотой
4) взаимодействуют с $\text{Ca}(\text{OH})_2$
5) горят в атмосфере кислорода
6) относятся к первичным аминам

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 110 г раствора с массовой долей хлорида магния 10% добавили 21 мл воды и 21 г этой же соли. Массовая доля соли в полученном растворе равна _____ %. (Запишите число с точностью до целых.)

B10 При сливании раствора нитрата серебра с избытком раствора хлорида натрия образовался осадок массой 28,6 г. Масса нитрата серебра в исходном растворе равна _____ г. (Запишите число с точностью до целых.)

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:
 $\text{FeSO}_4 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \dots \rightarrow \dots + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \dots + \text{H}_2\text{O}$
 Определите окислитель и восстановитель.

C2 Хром сожгли в хлоре. Полученная соль пропреагировала с раствором, содержащим пероксид водорода и гидроксид натрия. К образовавшемуся жёлтому раствору добавили избыток серной кислоты, цвет раствора изменился на оранжевый. Когда с этим раствором пропреагировал оксид меди(I), цвет раствора стал сине-зелёным.
 Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

C3 Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:
 $\text{I-бромпропан} \xrightarrow{\text{Na}} \text{X}_1 \xrightarrow{\text{t}^\circ, \text{Pt}} \text{X}_2 \xrightarrow{\text{CH}_3\text{Cl}, \text{AlCl}_3} \text{X}_3 \xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{H}_2\text{SO}_4} \text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} \xrightarrow{\text{NaOH}} \text{X}_4$

При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

C4 Если смесь хлоридов калия и кальция добавить к раствору карбоната натрия, то образуется 10 г осадка. Если ту же смесь добавить к раствору нитрата серебра, то образуется 57,4 г осадка. Определите массовую долю хлорида калия в исходной смеси.

C5 Предельный одноатомный спирт обработали хлороводородом. В результате реакции получили галогенопроизводное массой 39,94 г и 6,75 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	
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	P	H	P	M	P	P
Br ⁻	P	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	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	?	—	?	?
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 Ксенона	
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												

58 Ce 140,12 Церий	59 Pr 140,907 Празеодим	60 Nd 144,24 Неодим	61 Pm [145] Прометий	62 Sm 150,35 Самарий	63 Eu 151,96 Европий	64 Gd 157,25 Гадолиний	65 Tb 158,924 Тербий	66 Dy 162,50 Диспрозий	67 Ho 164,930 Гольмий	68 Er 167,26 Эрбий	69 Tm 168,934 Тулий	70 Yb 173,04 Иттербий	71 Lu 174,97 Лютесций
------------------------------------	---	-------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	--	--------------------------------------	--	---------------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------

**АКТИНОИДЫ

90 Th 232,038 Торий	91 Pa [231] Протактиний	92 U 238,03 Уран	93 Np [237] Нептуний	94 Pu [242] Плутоний	95 Am [243] Америций	96 Cm [247] Кюрий	97 Bk [247] Берклий	98 Cf [249] Калифорний	99 Es [254] Эйнштейний	100 Fm [253] Фермий	101 Md [256] Менделевий	102 No [255] Нобелий	103 Lr [257] Лоуренсий
-------------------------------------	---	----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	--	--	-------------------------------------	---	--------------------------------------	--

Примечание: Образец таблицы напечатан из современного курса 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 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 (А1–А28) поставьте знак «×» в клеточке, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.

A1 Восьмиэлектронную внешнюю оболочку имеет каждая из двух частиц:

- 1) S^{2-} и Cl^{7+}
- 2) C^{4+} и C^{4-}
- 3) Cl^{5+} и Li^{+}
- 4) H^{+} и Ca^{2+}

A2 В порядке усиления окислительных свойств элементы расположены в ряду:

- 1) $Cl \rightarrow Si \rightarrow P$
- 2) $F \rightarrow Cl \rightarrow Br$
- 3) $I \rightarrow Br \rightarrow Cl$
- 4) $F \rightarrow O \rightarrow N$

A3 Верны ли следующие суждения о металлах и их соединениях?

- A. Магний проявляет более выраженные металлические свойства, чем алюминий.
- Б. Основный характер оксидов в ряду $Li_2O \rightarrow BeO \rightarrow B_2O_3$ усиливается.
- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба суждения
- 4) оба суждения неверны

A4 Химическая связь в молекуле водорода

- 1) ионная
- 2) водородная
- 3) ковалентная полярная
- 4) ковалентная неполярная

A5 Степень окисления серы в соединении $K_2S_2O_7$ равна

- 1) -2
- 2) 0
- 3) +4
- 4) +6

A6

Немолекулярное строение имеет каждое из двух веществ:

- 1) азот и алмаз
- 2) калий и медь
- 3) вода и гидроксид натрия
- 4) хлор и бром

A7

Среди перечисленных веществ:

- A) NH_4NO_2
- Б) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
- В) $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
- Г) NH_4HSO_4
- Д) HNO_3
- Е) NaHSO_3

кислыми солями являются:

- 1) АБГ
- 2) БГД
- 3) БВЕ
- 4) БГЕ

A8

С разбавленной серной кислотой не реагирует каждый из двух металлов:

- 1) медь и серебро
- 2) железо и олово
- 3) железо и хром
- 4) медь и цинк

A9

Как оксид серы(VI), так и оксид серы(IV) взаимодействуют с

- 1) оксидом кремния(IV)
- 2) соляной кислотой
- 3) гидроксидом калия
- 4) кислородом

A10

С гидроксидом алюминия взаимодействует каждое из двух веществ:

- 1) KNO_3 и SiO_2
- 2) H_3PO_4 и CuS
- 3) NaCl и Na_2CO_3
- 4) HNO_3 и $\text{Ba}(\text{OH})_2$

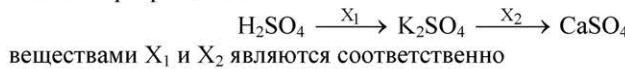
A11

Верны ли следующие суждения о солях азотной кислоты?

- А. Все соли азотной кислоты хорошо растворимы в воде.
- Б. Соли азотной кислоты разлагаются при нагревании.
- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба суждения
- 4) оба суждения неверны

A12

В схеме превращений



- 1) KOH и CaCO_3
- 2) KCl и $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
- 3) KCl и CaO
- 4) KOH и CaCl_2

A13

Изомером этилацетата является

- 1) бутановая кислота
- 2) диэтиловый эфир
- 3) бутанол-2
- 4) бутаналь

A14

Как пропен, так и пропин

- 1) не реагируют с водородом
- 2) обесцвечивают бромную воду
- 3) не подвергаются окислению
- 4) при гидратации образуют спирт

A15

Предельные одноатомные спирты вступают в реакцию

- 1) гидрирования
- 2) дегидратации
- 3) дегидрогалогенирования
- 4) гидратации

A16

Верны ли следующие суждения о свойствах альдегидов?

- А. При окислении альдегиды превращаются в карбоновые кислоты.
Б. Альдегиды вступают в реакции с водородом.

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

A17

Пропионат кальция образуется при взаимодействии

- 1) C₂H₅CHO и CaO
- 2) C₃H₇OH и Ca
- 3) C₂H₅COOH и Ca(OH)₂
- 4) C₂H₅OH и Ca

A18

В схеме превращений



реагентами X₁ и X₂ являются соответственно

- 1) C₂H₆ и NaOH
- 2) C₂H₅OH и NaOH
- 3) C₂H₅Cl и NaCl
- 4) C₂H₅OH и NaCl

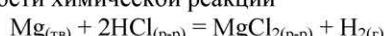
A19

Взаимодействие между какими веществами является реакцией замещения?

- 1) этен и хлороводород
- 2) ацетилен и вода
- 3) этилен и вода
- 4) метан и хлор

A20

Для увеличения скорости химической реакции



необходимо

- 1) увеличить давление
- 2) увеличить количество магния
- 3) уменьшить температуру
- 4) увеличить концентрацию HCl

A21

Химическое равновесие в системе



смещается в сторону продуктов реакции при

- 1) понижении давления
- 2) повышении температуры
- 3) понижении температуры
- 4) использовании катализатора

A22

Какая кислота является слабым электролитом?

- 1) азотная
- 2) хлороводородная
- 3) сероводородная
- 4) серная

A23

Какое молекулярное уравнение соответствует сокращённому ионному уравнению Ba²⁺ + SO₄²⁻ = BaSO₄?

- 1) BaCl₂ + Ag₂SO₄ = BaSO₄ + 2AgCl
- 2) Ba(OH)₂ + NaHSO₄ = BaSO₄ + NaOH + H₂O
- 3) Ba(OH)₂ + Na₂SO₄ = BaSO₄ + 2NaOH
- 4) BaCO₃ + Na₂SO₄ = BaSO₄ + Na₂CO₃

A24

Нейтральную среду имеет водный раствор

- 1) нитрата натрия
- 2) сульфита калия
- 3) карбоната калия
- 4) фторида калия

A25

Окислительные свойства водород проявляет в реакции, уравнение которой

- 1) CuO + H₂ = Cu + H₂O
- 2) Ca + H₂ = CaH₂
- 3) 2H₂ + O₂ = 2H₂O
- 4) H₂ + Cl₂ = 2HCl

A26

Различить растворы метанола и метаналя можно с помощью вещества, формула которого

- 1) CH_3COOH
- 2) $\text{Ag}_2\text{O}(\text{NH}_3 \text{ p-p})$
- 3) KOH
- 4) Mg

A27

Верны ли следующие суждения о научных принципах промышленного синтеза аммиака?

- А. Синтез аммиака осуществляют на основе принципа циркуляции.
Б. В промышленности синтез аммиака осуществляют в «кипящем» слое.

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

A28

Объём (н.у.) оксида углерода(IV), образовавшегося при сжигании 50 л (н.у.) пропана в избытке кислорода, равен

- 1) 150 л
- 2) 200 л
- 3) 100 л
- 4) 55 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 соединения и общей формулой гомологического ряда, к которому оно принадлежит.

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ	ОБЩАЯ ФОРМУЛА
А) дивинил	1) $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$
Б) метилпропан	2) C_nH_{2n}
В) циклобутан	3) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$
Г) октен	4) $\text{C}_n\text{H}_{2n-4}$
	5) $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$

Ответ:

А	Б	В	Г

B2

Установите соответствие между формулой заряженной частицы и степенью окисления хрома в ней.

ФОРМУЛА ЗАРЯЖЕННОЙ ЧАСТИЦЫ	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ ХРОМА
А) CrF_6^{2-}	1) +1
Б) $\text{Cr}_4\text{O}_{13}^{2-}$	2) +2
В) CrO_2^-	3) +3
Г) CrO_2^{2+}	4) +4
	5) +5
	6) +6

Ответ:

А	Б	В	Г

B3

Установите соответствие между формулой соли и продуктом, который образуется на инертном аноде в результате электролиза её водного раствора.

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) Na_2SO_4
Б) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
В) ZnBr_2
Г) CuCl_2

ПРОДУКТ НА АНОДЕ

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

Ответ:

A	Б	В	Г

B4

Установите соответствие между названием соли и средой её водного раствора.

НАЗВАНИЕ СОЛИ

- А) сульфит натрия
Б) нитрат бария
В) сульфат цинка
Г) хлорид аммония

СРЕДА РАСТВОРА

- 1) кислая
2) нейтральная
3) щелочная

Ответ:

A	Б	В	Г

B5

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) O_2
Б) H_2O
В) NaOH
Г) NaHCO_3

РЕАГЕНТЫ

- 1) $\text{Mg}, \text{CuO}, \text{CuSO}_4$
2) $\text{CO}, \text{P}_2\text{O}_3, \text{Cu}$
3) $\text{HCl(p-p)}, \text{KOH(p-p)}, \text{H}_2\text{SO}_4$
4) $\text{NH}_4\text{Cl(p-p)}, \text{HCl(p-p)}, \text{CuSO}_4(\text{p-p})$
5) $\text{P}_2\text{O}_5, \text{CaC}_2, \text{Na}_2\text{O}$

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

И циклопропан, и пропен взаимодействуют с

- 1) хлороводородом
2) водородом
3) метаном
4) бромом
5) гидроксидом натрия
6) гидроксидом меди(II)

Ответ: **B7**

2,3-диметилпентановая кислота взаимодействует с

- 1) гидроксидом кальция
2) этиленом
3) диэтиловым эфиром
4) пропанолом-1
5) карбонатом натрия
6) сульфатом алюминия

Ответ: **B8**

Целлюлоза реагирует с

- 1) HNO_3
2) O_2
3) C_2H_6
4) $\text{H}_2\text{O}(\text{H}^+)$
5) $\text{Ag}_2\text{O}(\text{NH}_3 \text{p-p})$
6) CO_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 100 г раствора с массовой долей хлорида натрия 15% добавили 35 мл воды и 25 г этой же соли. Массовая доля соли в полученном растворе равна _____ %. (Запишите число с точностью до целых.)

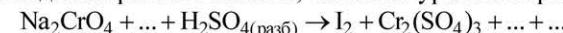
B10 Какой объём (н.у.) водорода выделяется при взаимодействии 0,4 моль калия с избытком воды? (Запишите число с точностью до сотых.)
Ответ: _____ л.

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.

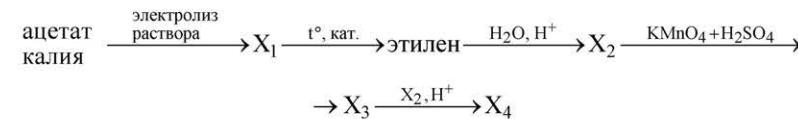
C1 Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Определите окислитель и восстановитель.

C2 К раствору гидроксида натрия добавили порошок алюминия. Через раствор полученного вещества пропустили избыток углекислого газа. Выпавший осадок отделили и прокалили. Полученный продукт сплавили с карбонатом натрия.
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 натрия и оксида натрия растворили в воде. При этом выделилось 4,48 л (н.у.) газа и образовалось 240 г раствора с массовой долей гидроксида натрия 10%. Определите массовую долю натрия в исходной смеси.

C5 При щелочном гидролизе 6 г некоторого сложного эфира получено 6,8 г натриевой соли предельной одноосновной кислоты и 3,2 г спирта. Установите молекулярную формулу сложного эфира.

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	
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	P	H	P	M	P	P
Br ⁻	P	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	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	?	—	?	?
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 Ксенона	
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												

58 Ce 140,12 Церий	59 Pr 140,907 Празеодим	60 Nd 144,24 Неодим	61 Pm [145] Прометий	62 Sm 150,35 Самарий	63 Eu 151,96 Европий	64 Gd 157,25 Гадолиний	65 Tb 158,924 Тербий	66 Dy 162,50 Диспрозий	67 Ho 164,930 Гольмий	68 Er 167,26 Эрбий	69 Tm 168,934 Тулий	70 Yb 173,04 Иттербий	71 Lu 174,97 Лютесций
------------------------------------	---	-------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	--	--------------------------------------	--	---------------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------

**АКТИНОИДЫ

90 Th 232,038 Торий	91 Pa [231] Протактиний	92 U 238,03 Уран	93 Np [237] Нептуний	94 Pu [242] Плутоний	95 Am [243] Америций	96 Cm [247] Кюрий	97 Bk [247] Берклий	98 Cf [249] Калифорний	99 Es [254] Эйнштейний	100 Fm [253] Фермий	101 Md [256] Менделевий	102 No [255] Нобелий	103 Lr [257] Лоуренсий
-------------------------------------	---	----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	--	--	-------------------------------------	---	--------------------------------------	--

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

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

На выполнение экзаменацной 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 кислорода и серы имеют одинаковое число

- 1) электронных слоёв
- 2) нейтронов
- 3) протонов
- 4) внешних электронов

A2 Основные свойства гидроксидов усиливаются в ряду

- 1) $\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Be}(\text{OH})_2$
- 2) $\text{Be}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$
- 3) $\text{Sr}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2$
- 4) $\text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Be}(\text{OH})_2$

A3 Верны ли следующие суждения об элементах IA группы?

- А. Элементы IA группы образуют водородные соединения состава RH.
Б. Химическая активность металлов в ряду Li → Na → K возрастает.

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

A4 Полярность ковалентной связи в ряду веществ $\text{HF} \rightarrow \text{HCl} \rightarrow \text{HBr} \rightarrow \text{HI}$

- 1) изменяется периодически
- 2) увеличивается
- 3) не изменяется
- 4) уменьшается

A5 Наименьшую степень окисления хром проявляет в соединении, формула которого

- 1) Cr_2O_3
- 2) $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
- 3) NaCrO_2
- 4) CrCl_2

A6 Ионную кристаллическую решётку имеет

- 1) аргон
- 2) оксид углерода(II)
- 3) бромид магния
- 4) вода

A7 Среди перечисленных веществ:

- A) $\text{Ba}(\text{OH})_2$
- Б) $\text{Al}(\text{OH})\text{Cl}_2$
- В) $\text{Cr}(\text{OH})_2$
- Г) K_2O
- Д) MnO_2
- Е) CsOH

к основаниям относятся:

- 1) АБГ
- 2) ГДЕ
- 3) АГЕ
- 4) АВЕ

A8 Хлорид железа(III) образуется при взаимодействии железа с

- 1) Cl_2
- 2) HCl (конц.)
- 3) CuCl_2
- 4) HCl (разб.)

A9 Оксид кальция реагирует с

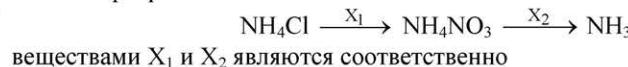
- 1) оксидом углерода(IV)
- 2) гидроксидом меди(II)
- 3) оксидом азота(II)
- 4) гидроксидом калия

A10 Разбавленная серная кислота реагирует с каждым из двух веществ:

- 1) Cu и CuO
- 2) SiO_2 и $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- 3) Cu и NaOH
- 4) Zn и BaCl_2

A11 Карбонат аммония реагирует с каждым из двух веществ:

- 1) NaCl и $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 2) HCl(p-p) и NaOH
- 3) MgO и H_2SO_4
- 4) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ и CuCl_2

A12 В схеме превращений

- 1) AgNO_3 и $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 2) AgNO_3 и NaOH
- 3) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ и H_2O
- 4) HNO_3 и NaOH

A13 Изомером бензола является соединение, формула которого

- 1) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH} = \text{CH}_2$
- 2) $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH} - \text{CH}_3$
- 3) $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$
- 4) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

A14 Реакция полимеризации возможна для каждого из двух веществ:

- 1) бензола и циклопропана
- 2) стирола и пропена
- 3) этена и изобутана
- 4) пропена и пропана

A15 Пропанол-1 взаимодействует с

- 1) натрием
- 2) медью
- 3) гидроксидом меди(II)
- 4) раствором гидроксида натрия

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

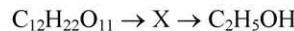
- А. Этаналь вступает в реакции восстановления.
Б. Уксусная кислота подвергается гидролизу.

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

A17 В лаборатории метан получают взаимодействием ацетата натрия с

- 1) Na_2CO_3
- 2) H_2SiO_3
- 3) NaOH
- 4) HBr

A18 В схеме превращений



веществом X является

- 1) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
- 2) CH_3COOH
- 3) $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$
- 4) $\text{C}_{12}\text{H}_{22}$

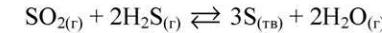
A19 Взаимодействие между какими веществами является реакцией обмена?

- 1) ацетилен и бром
- 2) уксусная кислота и гидроксид магния
- 3) этилен и вода
- 4) железо и сера

A20 С наибольшей скоростью при комнатной температуре протекает реакция между

- 1) медью и кислородом
- 2) растворами карбоната натрия и хлорида кальция
- 3) цинком и серой
- 4) магнием и соляной кислотой

A21 В системе



на смещение химического равновесия не оказывает влияния

- 1) понижение давления
- 2) увеличение концентрации сероводорода
- 3) уменьшение количества серы
- 4) повышение давления

A22 В качестве катионов только ионы H^+ присутствуют в водном растворе вещества, формула которого

- 1) NH_3
- 2) CH_3COH
- 3) KHCO_3
- 4) HClO_4

A23 В реакции между сульфатом железа(III) и гидроксидом натрия осадок образуется при взаимодействии ионов

- 1) Fe^{3+} и OH^-
- 2) Na^+ и SO_4^{2-}
- 3) Fe^{3+} и Na^+
- 4) Fe^{3+} и SO_4^{2-}

A24 Кислую среду имеет раствор

- 1) хлорида бария
- 2) сульфита калия
- 3) сульфата цинка
- 4) сульфида калия

A25 Какая схема превращения соответствует процессу окисления?

- 1) $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CO}_2$
- 2) $\text{CO}_2 \rightarrow \text{CO}$
- 3) $\text{CH}_4 \rightarrow \text{CO}_2$
- 4) $\text{C} \rightarrow \text{CH}_4$

A26

Реактивом для определения альдегидов является

- 1) оксид меди(II)
- 2) водород
- 3) раствор перманганата калия
- 4) аммиачный раствор оксида серебра(I)

A27

Верны ли следующие суждения о получении серной кислоты в промышленности?

- А. Для поглощения оксида серы(VI) используют концентрированную серную кислоту.
 Б. Для осушения оксида серы(IV) используют гидроксид калия.

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

A28

Объём (н.у.) газа, который образуется при взаимодействии 50 л (н.у.) оксида углерода(II) с избытком кислорода, равен

- 1) 40 л
- 2) 50 л
- 3) 80 л
- 4) 25 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 его принадлежностью к определённому (-ой) классу (группе) органических соединений.

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

- | | |
|------------------|-----------------|
| A) фенилаланин | 1) амины |
| Б) этиленгликоль | 2) аминокислоты |
| В) бутин | 3) углеводороды |
| Г) цикlobутан | 4) спирты |
| | 5) альдегиды |

Ответ:

А	Б	В	Г

B2

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

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ	ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ ВОССТАНОВИТЕЛЯ
-------------------	--

- | | |
|---|------------------------|
| A) $\text{H}_2\text{S} + \text{I}_2 = \text{S} + 2\text{HI}$ | 1) $0 \rightarrow +6$ |
| Б) $\text{Cl}_2 + 2\text{HI} = \text{I}_2 + 2\text{HCl}$ | 2) $0 \rightarrow -2$ |
| В) $2\text{SO}_3 + 2\text{KI} = \text{I}_2 + \text{SO}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4$ | 3) $-1 \rightarrow 0$ |
| Г) $\text{S} + 3\text{NO}_2 = \text{SO}_3 + 3\text{NO}$ | 4) $+6 \rightarrow +4$ |
| | 5) $-2 \rightarrow 0$ |
| | 6) $+4 \rightarrow +2$ |

Ответ:

А	Б	В	Г

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

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) AlBr_3
Б) Rb_2SO_4
В) $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$
Г) AuCl_3

ПРОДУКТ НА АНОДЕ

- 1) Cl_2
2) O_2
3) H_2
4) Br_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) ZnSO_4
Б) CsBr
В) Rb_2CO_3
Г) NH_4Cl

СРЕДА РАСТВОРА

- 1) нейтральная
2) кислая
3) щелочная

Ответ:

A	Б	В	Г
---	---	---	---

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) $\text{P}_{\text{красн.}}$
Б) P_2O_3
В) MgBr_2
Г) $\text{Zn}(\text{OH})_2$

РЕАГЕНТЫ

- 1) HCl , NaOH , CaO
2) NaOH , Na_3PO_4 , Cl_2
3) HNO_3 , HCl , Cl_2
4) O_2 , NaOH , HNO_3
5) S , 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 Хлорирование метана

- 1) приводит к образованию различных хлоропроизводных метана
2) начинается с процесса образования ионов хлора
3) относится к радикальным реакциям
4) является реакцией присоединения
5) является типичным катализитическим процессом
6) относится к экзотермическим процессам

Ответ:

--	--	--

B7 Уксусная кислота реагирует с

- 1) медью
2) оксидом магния
3) гидрокарбонатом калия
4) нитратом натрия
5) хлороводородом
6) метанолом

Ответ:

--	--	--

B8 Глюкоза реагирует с

- 1) Ag_2O (NH_3 p-p)
2) H_2O
3) C_6H_6
4) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
5) Al_2O_3
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 Смешали 70 г раствора с массовой долей нитрата натрия 30% и 130 г раствора этой же соли с массовой долей 20%. Массовая доля соли в полученном растворе равна _____. (Запишите число с точностью до десятых.)

B10 При растворении сульфида железа(II) в избытке разбавленной серной кислоты выделилось 11,2 л (н.у.) газа. Масса сульфида железа(II) равна _____. (Запишите число с точностью до целых.)

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

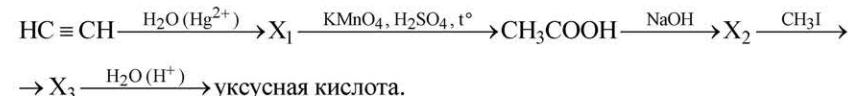
Часть 3

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:
 $\text{KClO}_3 + \text{CrCl}_3 + \dots \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \dots + \text{H}_2\text{O}$
 Определите окислитель и восстановитель.

C2 Провели электролиз раствора хлорида натрия. К полученному раствору добавили хлорид железа(III). Выпавший осадок отфильтровали и прокалили. Твёрдый остаток растворили в иодоводородной кислоте.
 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 хлорида натрия и бромида натрия может прореагировать с 4,48 л хлора (н.у.) или с 850 г 10%-ного раствора нитрата серебра. Определите массовую долю бромида натрия в исходной смеси.

C5 При щелочном гидролизе 37 г некоторого сложного эфира получено 49 г калиевой соли предельной одноосновной кислоты и 16 г спирта. Установите молекулярную формулу сложного эфира.

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	
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	P	H	P	M	P	P
Br ⁻	P	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	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	?	—	?	?
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 Ксенона	
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												

58 Ce 140,12 Церий	59 Pr 140,907 Празеодим	60 Nd 144,24 Неодим	61 Pm [145] Прометий	62 Sm 150,35 Самарий	63 Eu 151,96 Европий	64 Gd 157,25 Гадолиний	65 Tb 158,924 Тербий	66 Dy 162,50 Диспрозий	67 Ho 164,930 Гольмий	68 Er 167,26 Эрбий	69 Tm 168,934 Тулий	70 Yb 173,04 Иттербий	71 Lu 174,97 Лютесций
------------------------------------	---	-------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	--	--------------------------------------	--	---------------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------

**АКТИНОИДЫ

90 Th 232,038 Торий	91 Pa [231] Протактиний	92 U 238,03 Уран	93 Np [237] Нептуний	94 Pu [242] Плутоний	95 Am [243] Америций	96 Cm [247] Кюрий	97 Bk [247] Берклий	98 Cf [249] Калифорний	99 Es [254] Эйнштейний	100 Fm [253] Фермий	101 Md [256] Менделевий	102 No [255] Нобелий	103 Lr [257] Лоуренсий
-------------------------------------	---	----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	--	--	-------------------------------------	---	--------------------------------------	--

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