

## Единый государственный экзамен по ХИМИИ

## Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 35 заданий. Часть 1 содержит 29 заданий с кратким ответом, часть 2 содержит 6 заданий с развёрнутым ответом.

На выполнение экзаменационной работы по химии отводится 3,5 часа (210 минут).

Ответом к заданиям части 1 является последовательность цифр или число. Ответ запишите по приведённым ниже образцам в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1. Последовательность цифр в заданиях 1–26 запишите без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

КИМ	Ответ:	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">3</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">5</td></tr></table>	3	5	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">3</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">5</td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr></table>	3	5													
	3	5																		
	3	5																		
	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">X</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">Y</td></tr></table>	X	Y																	
X	Y																			
Ответ:	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">4</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">2</td></tr></table>	4	2	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">4</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">2</td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr></table>	4	2														
4	2																			
4	2																			
Ответ:	<u>  3,4  </u>	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">3</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">,</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">4</td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr></table>	3	,	4															
3	,	4																		

Бланк

Ответы к заданиям 30–35 включают в себя подробное описание всего хода выполнения задания. В бланке ответов № 2 укажите номер задания и запишите его полное решение.

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

**При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.**

При выполнении работы используйте Периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева, таблицу растворимости солей, кислот и оснований в воде, электрохимический ряд напряжений металлов. Эти сопроводительные материалы прилагаются к тексту работы.

Для вычислений используйте непрограммируемый калькулятор.

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

После завершения работы проверьте, чтобы ответ на каждое задание в бланках ответов № 1 и № 2 был записан под правильным номером.

***Желаем успеха!***

## Часть 1

**Ответом к заданиям 1–26 является последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 5, 8, 9, 11, 16, 17, 21–26 могут повторяться.**

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов.

1) S 2) V 3) Mg 4) Al 5) H

Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы **в данном ряду**.

- 1) Определите элементы, у атомов которых в основном состоянии все валентные электроны находятся только на *s*-подуровнях. Запишите номера выбранных элементов.

Ответ: 

--	--

- 2) Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения их атомного радиуса. Запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ: 

--	--	--

- 3) Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые имеют одинаковую разность между значениями их высшей и низшей степеней окисления. Запишите номера выбранных элементов.

Ответ: 

--	--

4 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые имеют молекулярную кристаллическую решётку и содержат ковалентные неполярные связи.

- 1) оксид меди(II)
- 2) оксид углерода(II)
- 3) пропан
- 4) белый фосфор
- 5) гидроксид натрия

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: 

--	--

5 Установите соответствие между формулой вещества и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	КЛАСС/ГРУППА
А) $\text{NaHSO}_3$	1) пероксиды
Б) $\text{Na}_2\text{O}_2$	2) кислые соли
В) $\text{Na}_2\text{ZnO}_2$	3) средние соли
	4) основные оксиды

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В

6 Из предложенного перечня выберите два вещества, с каждым из которых взаимодействует графит.

- 1) соляная кислота
- 2) серная кислота (конц.)
- 3) сульфат магния
- 4) водород
- 5) гидроксид калия (р-р)

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: 

--	--

7 В одну пробирку с раствором вещества X добавили избыток раствора гидроксида натрия и в результате реакции наблюдали образование осадка белого цвета. В другую пробирку с раствором вещества Y также добавили раствор гидроксида натрия. В результате реакции наблюдали сначала образование осадка белого цвета, а затем его растворение. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) сульфат алюминия
- 2) нитрат магния
- 3) фтороводородная кислота
- 4) силикат калия
- 5) гидроксид цинка

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ: 

X	Y

8 Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО	РЕАГЕНТЫ
А) Cu	1) $\text{H}_2\text{SiO}_3$ , $\text{CrCl}_3$ , $\text{K}_2\text{SO}_4$
Б) CuO	2) $\text{H}_2\text{SO}_4$ (р-р), $\text{HNO}_3$ (конц.), $\text{HCl}$ (р-р)
В) $\text{Fe}(\text{OH})_3$	3) $\text{H}_2\text{SO}_4$ (конц.), $\text{HNO}_3$ (р-р), $\text{O}_2$
Г) $\text{NH}_4\text{Cl}$	4) $\text{AgNO}_3$ , $\text{Ba}(\text{OH})_2$ , $\text{KOH}$
	5) $\text{CH}_4$ , $\text{KMnO}_4$ , $\text{NaN}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г

- 9 Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктом(-ами), который(-е) образуется(-ются) при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

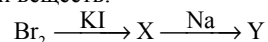
РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ(Ы) РЕАКЦИИ
А) $\text{CO}_2$ и $\text{Ca(OH)}_2$ (изб.)	1) $\text{FeI}_2$ и $\text{K}_2\text{SO}_4$
Б) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ и $\text{KI}$ (р-р)	2) $\text{Fe(OH)}_3$ , $\text{K}_2\text{SO}_4$ и $\text{HI}$
В) $\text{CO}_2$ (изб.) и $\text{Ca(OH)}_2$	3) $\text{CaCO}_3$ и $\text{H}_2\text{O}$
Г) $\text{Ca(HCO}_3)_2$ и $\text{Ca(OH)}_2$	4) $\text{CaCO}_3$ , $\text{CO}_2$ и $\text{H}_2\text{O}$
	5) $\text{Ca(HCO}_3)_2$
	6) $\text{FeI}_2$ , $\text{I}_2$ и $\text{K}_2\text{SO}_4$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 10 Задана схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1)  $\text{HI}$
- 2)  $\text{KIO}_3$
- 3)  $\text{NaBr}$
- 4)  $\text{NaI}$
- 5)  $\text{I}_2$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 11 Установите соответствие между названием вещества и классом/группой органических соединений, к которому(-ой) вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	КЛАСС/ГРУППА ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ
А) анилин	1) аминокислоты
Б) аланин	2) кетоны
В) ацетон	3) амины
	4) спирты

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 12 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые существуют в виде *цис-транс*-изомеров.

- 1) 1,1-дибромэтен
- 2) бутен-1
- 3) 2,3-дибромпропен
- 4) 1,2-дибромэтен
- 5) бутен-2

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

**13** Из предложенного перечня выберите два вещества, при взаимодействии каждого из которых с избытком раствора брома образуется вещество состава  $C_4H_8Br_2$ .

- 1) 2-метилбутен-1
- 2) метилпропен
- 3) бутадиен-1,3
- 4) бутин-1
- 5) метилциклопропан

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: 

--	--

**14** Из предложенного перечня выберите два вещества, которые могут взаимодействовать с водородом.

- 1) этанол
- 2) этиленгликоль
- 3) формальдегид
- 4) глицерин
- 5) фенол

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: 

--	--

**15** Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует аминокислота.

- 1) соляная кислота
- 2) метан
- 3) гидроксид натрия
- 4) бензол
- 5) медь

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: 

--	--

**16** Установите соответствие между схемой реакции и органическим продуктом, который преимущественно образуется в результате этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А)  $CH_3C\equiv CH + H_2O (Hg^{2+}) \rightarrow$   
 Б)  $CH_3CHClCH_2Cl + Zn \rightarrow$   
 В)  $CH_3CCl_2CH_3 + NaOH_{(водн.)} \rightarrow$   
 Г)  $CH_3CH_2CH_2Cl + NaOH_{(водн.)} \rightarrow$

ОРГАНИЧЕСКИЙ  
ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1) пропан
- 2) пропанон
- 3) пропанол-1
- 4) пропанол-2
- 5) пропен
- 6) пропаналь

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г

- 17 Установите соответствие между веществом и продуктом реакции этого вещества с бромоводородом: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

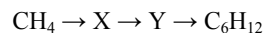
ВЕЩЕСТВО	ПРОДУКТ РЕАКЦИИ
А) этиленгликоль	1) аминокислота
Б) ацетат аммония	2) ацетон
В) изопропанол	3) 2-бромпропан
Г) этилат натрия	4) этанол
	5) 1,2-дибромэтан
	6) уксусная кислота

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 18 Задана схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) бензол
- 2) этан
- 3) толуол
- 4) ацетилен
- 5) хлорметан

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 19 Из предложенного перечня выберите **все** вещества, взаимодействие которых с гидроксидом натрия является реакцией нейтрализации.

- 1) серная кислота
- 2) оксид серы(VI)
- 3) сероводород
- 4) сульфат магния
- 5) сульфат аммония

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 20 Из предложенного перечня выберите **все** вещества, на скорость взаимодействия которых с концентрированным раствором азотной кислоты при комнатной температуре оказывает влияние изменение давления.

- 1) оксид магния
- 2) оксид серы(IV)
- 3) медь
- 4) сероводород
- 5) фосфин

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 21** Установите соответствие между уравнением реакции и изменением степени окисления восстановителя в ней: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А)  $2\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 = 2\text{PbO} + 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$   
 Б)  $2\text{NH}_3 + 3\text{CuO} = \text{N}_2 + 3\text{Cu} + 3\text{H}_2\text{O}$   
 В)  $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$

ИЗМЕНЕНИЕ  
СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ  
ВОССТАНОВИТЕЛЯ

- 1)  $+4 \rightarrow +5$   
 2)  $-3 \rightarrow 0$   
 3)  $-2 \rightarrow 0$   
 4)  $-3 \rightarrow +2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 22** Установите соответствие между формулой соли и продуктами электролиза водного раствора этой соли, которые выделились на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## ФОРМУЛА СОЛИ

- А)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$   
 Б)  $\text{Li}_2\text{SO}_4$   
 В)  $\text{BaCl}_2$   
 Г)  $\text{AgNO}_3$

## ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

- 1) металл, водород, кислород  
 2) водород, кислород  
 3) металл, водород, галоген  
 4) металл, галоген  
 5) водород, галоген  
 6) металл, кислород

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 23** Установите соответствие между формулой соли и средой водного раствора этой соли: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## ФОРМУЛА СОЛИ

- А)  $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$   
 Б)  $\text{NaNO}_3$   
 В)  $\text{Na}_3\text{PO}_4$   
 Г)  $\text{AuCl}_3$

## СРЕДА РАСТВОРА

- 1) кислая  
 2) нейтральная  
 3) щелочная

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 24** Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}(\text{CH}_3)_2(\text{ж}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}(\text{ж}) + (\text{CH}_3)_2\text{CHOH}(\text{ж}) - Q$   
 и смещением химического равновесия в результате этого воздействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВОЗДЕЙСТВИЕ  
НА СИСТЕМУ

- А) повышение температуры  
 Б) добавление твёрдой щёлочи  
 В) добавление воды  
 Г) понижение давления

СМЕЩЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО  
РАВНОВЕСИЯ

- 1) смещается в сторону прямой реакции  
 2) смещается в сторону обратной реакции  
 3) практически не смещается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 25 Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА	РЕАКТИВ
А) уксусная кислота и этанол	1) $\text{Br}_2$ (водн.)
Б) бутин-1 и бутин-2	2) лакмус
В) метан и пропилен	3) фенолфталеин
Г) этилен и ацетилен	4) $\text{Ag}_2\text{O}$ ( $\text{NH}_3$ р-р)
	5) $\text{KCl}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 26 Установите соответствие между веществом и основной областью его применения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО	ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ
А) анилин	1) в качестве моторного топлива
Б) ацетилен	2) газовая сварка металлов
В) толуол	3) в качестве растворителя
	4) производство красителей и лекарств

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

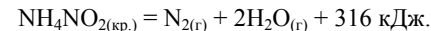
А	Б	В

*Ответом к заданиям 27–29 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно. При проведении расчётов для всех элементов, кроме хлора, используйте значения относительных атомных масс, выраженные целыми числами ( $A_r(\text{Cl}) = 35,5$ ).*

- 27 Сколько граммов 12%-ного раствора сульфата меди(II) надо взять, чтобы при добавлении 10 г этой же соли получить раствор с массовой долей соли 18%? (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ г.

- 28 Вычислите количество теплоты, выделяющееся при разложении 51,2 г нитрита аммония в соответствии с термохимическим уравнением реакции



(Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ кДж.

- 29 Вычислите объём (в литрах при н.у.) ацетилена, который выделится при взаимодействии 48 г карбида кальция с избытком воды. (Выход продукта считать 100%.) (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ л.



*Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.*

## Часть 2

Для записи ответов на задания 30–35 используйте **БЛАНК ОТВЕТОВ № 2**. Запишите сначала номер задания (30, 31 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

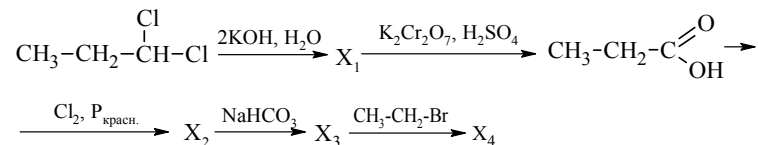
Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: уксусная кислота, сульфат лития, перманганат натрия, карбонат натрия, серная кислота, иодид магния. Допустимо использование водных растворов веществ.

**30** Из предложенного перечня выберите вещества, окислительно-восстановительная реакция между которыми протекает с образованием простого вещества и солей. Запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

**31** Из предложенного перечня выберите сильный и слабый электролиты, между которыми возможна реакция ионного обмена, протекающая с образованием газа. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения только одной возможной реакции.

**32** Серу растворили в концентрированной азотной кислоте при нагревании. Выделившийся при этом бурый газ пропустили над нагретым порошком меди. Полученное твёрдое вещество растворили в соляной кислоте. Затем к образовавшемуся раствору добавили иодоводородную кислоту, при этом наблюдали образование осадка и изменение цвета раствора. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

**34** Нитрат кальция медленно нагрели, при этом образовался твёрдый осадок, состоящий из смеси оксида кальция и нитрита кальция, и выделилась смесь газов. Смесь газов пропустили через 133,6 г 40%-ного раствора гидроксида калия. При этом массовая доля гидроксида калия в растворе уменьшилась в 2 раза, а объём непрореагировавшего газа оказался в 2 раза меньше объёма исходной смеси газов. Вычислите массу исходного нитрата кальция. В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

**35** При сгорании органического вещества А массой 43,65 г получили 20,16 л (н.у.) углекислого газа и 20,16 л (н.у.) хлороводорода. Вещество А образуется при взаимодействии вещества Б с хлором под действием ультрафиолетового освещения. Известно, что в молекуле вещества Б все атомы углерода находятся в  $sp^2$ -гибридизации, а в молекуле вещества А - в  $sp^3$ -гибридизации. На основании данных условия задачи:  
1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу вещества А;  
2) составьте структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;  
3) напишите уравнение реакции получения вещества А при хлорировании вещества Б (используйте структурные формулы органических веществ).



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.



**РАСТВОРИМОСТЬ КИСЛОТ, СОЛЕЙ И ОСНОВАНИЙ В ВОДЕ**

	H <sup>+</sup>	Li <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Ba <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Sr <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	Cr <sup>3+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Ag <sup>+</sup>	Hg <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	Sn <sup>2+</sup>	Cu <sup>2+</sup>
OH <sup>-</sup>		P	P	P	P	P	М	Н	М	Н	Н	Н	Н	Н	Н	–	–	Н	Н	Н
F <sup>-</sup>	P	М	P	P	P	М	Н	Н	Н	М	Н	Н	Н	P	P	P	–	Н	P	P
Cl <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	Н	P	М	P	P
Br <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	Н	М	М	P	P
I <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	P	?	P	P	Н	Н	Н	М	?
S <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	–	–	–	Н	–	–	Н	–	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
HS <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	Н	Н	М	Н	?	–	Н	?	?	М	Н	Н	Н	?	?
HSO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	P	?	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	Н	М	P	Н	P	P	P	P	P	P	М	–	Н	P	P
HSO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	?	?	?	–	?	?	?	?	?	?	?	?	Н	?	?
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	–	P
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	М	?	?	?	?
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	P	Н	P	P	–	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	P	?	P	P	P	Н	Н	М	Н	?	?	Н	?	Н	?	?	?	М	Н	?
H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	P	P	P	?	–	?	?
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	Н	Н	Н	Н	?	?	Н	–	Н	Н	Н	Н	Н	?	Н
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	?	?	?	?	P	?	?
CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	–	P	P	–	P	P	P	P	P	–	P
SiO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Н	Н	P	P	?	Н	Н	Н	Н	?	?	Н	?	Н	Н	?	?	Н	?	?
MnO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	P	?	?	?	?	?
Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	М	P	?	Н	?	?	?	P	?	?	Н	Н	М	?	P
CrO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	Н	P	P	Н	?	?	?	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
ClO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	P	P	P	P	?	P
ClO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	P

«P» – растворяется (> 1 г на 100 г H<sub>2</sub>O);

«M» – мало растворяется (от 0,1 г до 1 г на 100 г H<sub>2</sub>O)

«Н» – не растворяется (меньше 0,01 г на 1000 г воды);

«←» – в водной среде разлагается

«?» – нет достоверных сведений о существовании соединений

**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<sub>2</sub>) Sb Bi Cu Hg Ag Pt Au →

активность металлов уменьшается

## Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

		Г р у п п ы											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII				
П е р и о д ы	1	1 <b>H</b> 1,008 Водород						(H)					2 <b>He</b> 4,00 Гелий
	2	3 <b>Li</b> 6,94 Литий	4 <b>Be</b> 9,01 Бериллий	5 10,81 <b>B</b> Бор	6 12,01 <b>C</b> Углерод	7 14,00 <b>N</b> Азот	8 16,00 <b>O</b> Кислород	9 19,00 <b>F</b> Фтор					10 <b>Ne</b> 20,18 Неон
	3	11 <b>Na</b> 22,99 Натрий	12 <b>Mg</b> 24,31 Магний	13 26,98 <b>Al</b> Алюминий	14 28,09 <b>Si</b> Кремний	15 30,97 <b>P</b> Фосфор	16 32,06 <b>S</b> Сера	17 35,45 <b>Cl</b> Хлор					18 <b>Ar</b> 39,95 Аргон
	4	19 <b>K</b> 39,10 Калий	20 <b>Ca</b> 40,08 Кальций	21 <b>Sc</b> 44,96 Скандий	22 <b>Ti</b> 47,90 Титан	23 <b>V</b> 50,94 Ванадий	24 <b>Cr</b> 52,00 Хром	25 <b>Mn</b> 54,94 Марганец	26 <b>Fe</b> 55,85 Железо	27 <b>Co</b> 58,93 Кобальт	28 <b>Ni</b> 58,69 Никель		
		29 63,55 <b>Cu</b> Медь	30 65,39 <b>Zn</b> Цинк	31 69,72 <b>Ga</b> Галлий	32 72,59 <b>Ge</b> Германий	33 74,92 <b>As</b> Мышьяк	34 78,96 <b>Se</b> Селен	35 79,90 <b>Br</b> Бром					36 <b>Kr</b> 83,80 Криптон
	5	37 <b>Rb</b> 85,47 Рубидий	38 <b>Sr</b> 87,62 Стронций	39 <b>Y</b> 88,91 Иттрий	40 <b>Zr</b> 91,22 Цирконий	41 <b>Nb</b> 92,91 Ниобий	42 <b>Mo</b> 95,94 Молибден	43 <b>Tc</b> 98,91 Технеций	44 <b>Ru</b> 101,07 Рутений	45 <b>Rh</b> 102,91 Родий	46 <b>Pd</b> 106,42 Палладий		
		47 107,87 <b>Ag</b> Серебро	48 112,41 <b>Cd</b> Кадмий	49 114,82 <b>In</b> Индий	50 118,69 <b>Sn</b> Олово	51 121,75 <b>Sb</b> Сурьма	52 127,60 <b>Te</b> Теллур	53 126,90 <b>I</b> Иод					54 <b>Xe</b> 131,29 Ксенон
	6	55 <b>Cs</b> 132,91 Цезий	56 <b>Ba</b> 137,33 Барий	57 <b>La</b> * 138,91 Лантан	72 <b>Hf</b> 178,49 Гафний	73 <b>Ta</b> 180,95 Тантал	74 <b>W</b> 183,85 Вольфрам	75 <b>Re</b> 186,21 Рений	76 <b>Os</b> 190,2 Осмий	77 <b>Ir</b> 192,22 Иридий	78 <b>Pt</b> 195,08 Платина		
		79 196,97 <b>Au</b> Золото	80 200,59 <b>Hg</b> Ртуть	81 204,38 <b>Tl</b> Таллий	82 207,2 <b>Pb</b> Свинец	83 208,98 <b>Bi</b> Висмут	84 [209] <b>Po</b> Полоний	85 [210] <b>At</b> Астат					86 <b>Rn</b> [222] Радон
	7	87 <b>Fr</b> [223] Франций	88 <b>Ra</b> 226 Радий	89 <b>Ac</b> ** [227] Актиний	104 <b>Rf</b> [261] Резерфордий	105 <b>Db</b> [262] Дубний	106 <b>Sg</b> [266] Сиборгий	107 <b>Bh</b> [264] Борий	108 <b>Hs</b> [269] Хассий	109 <b>Mt</b> [268] Мейтнерий	110 <b>Ds</b> [271] Дармштадтий		
		111 [280] <b>Rg</b> Рентгений	112 [285] <b>Cn</b> Коперниций	113 [286] <b>Nh</b> Нихоний	114 [289] <b>Fl</b> Флеровий	115 [290] <b>Mc</b> Московский	116 [293] <b>Lv</b> Ливерморий	117 [294] <b>Ts</b> Теннессин					118 <b>Og</b> [294] Оганесон

### \* Лантаноиды

58 <b>Ce</b> 140 Церий	59 <b>Pr</b> 141 Празеодим	60 <b>Nd</b> 144 Неодим	61 <b>Pm</b> [145] Прометий	62 <b>Sm</b> 150 Самарий	63 <b>Eu</b> 152 Европий	64 <b>Gd</b> 157 Гадолиний	65 <b>Tb</b> 159 Тербий	66 <b>Dy</b> 162,5 Диспрозий	67 <b>Ho</b> 165 Гольмий	68 <b>Er</b> 167 Эрбий	69 <b>Tm</b> 169 Тулий	70 <b>Yb</b> 173 Иттербий	71 <b>Lu</b> 175 Лютеций
------------------------------	----------------------------------	-------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	-------------------------------	------------------------------------	--------------------------------	------------------------------	------------------------------	---------------------------------	--------------------------------

### \*\* Актиноиды

90 <b>Th</b> 232 Торий	91 <b>Pa</b> 231 Протактиний	92 <b>U</b> 238 Уран	93 <b>Np</b> 237 Нептуний	94 <b>Pu</b> [244] Плутоний	95 <b>Am</b> [243] Америций	96 <b>Cm</b> [247] Кюрий	97 <b>Bk</b> [247] Берклий	98 <b>Cf</b> [251] Калифорний	99 <b>Es</b> [252] Эйнштейний	100 <b>Fm</b> [257] Фермий	101 <b>Md</b> [258] Менделеевий	102 <b>No</b> [259] Нобелий	103 <b>Lr</b> [262] Лоуренсий
------------------------------	------------------------------------	----------------------------	---------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------	---------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------