



## Бланк регистрации

Код региона	Код образовательной организации	Класс Номер Буква	Код пункта проведения ЕГЭ	Номер аудитории
7 2				
Код предмета			Дата проведения ЕГЭ	Резерв - 1
0 4			Х И М	

1151

Заполнять гелевой или капиллярной ручкой ЧЕРНЫМИ чернилами ЗАГЛАВНЫМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ и ЦИФРАМИ по следующим образцам:

А Б В Г Д Е Ё Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 X V I L -

**ВНИМАНИЕ!** Все бланки и контрольные измерительные материалы рассматриваются в комплекте

## Сведения об участнике единого государственного экзамена

Фамилия	
Имя	
Отчество (при наличии)	

Документ	Серия	Номер

Во время проведения экзамена соблюдайте порядок проведения ЕГЭ

## Запрещается:

- иметь при себе средства связи, фото-, аудио- и видеоаппаратуру, справочные материалы, письменные заметки и иные средства хранения и передачи информации;
- выносить из аудиторий и ППЭ экзаменационные материалы на бумажном и электронном носителях;
- фотографировать экзаменационные материалы;
- общаться с другими участниками ЕГЭ и перемещаться по аудитории и ППЭ без сопровождения организатора.

## До начала работы с бланками ответов проверьте:

- наличие в своем индивидуальном комплекте (ИК) бланка регистрации, бланка ответов № 1, бланка ответов № 2 (лист 1) и бланка ответов № 2 (лист 2) (за исключением ИК для проведения ЕГЭ по математике базового уровня) и контрольных измерительных материалов (КИМ);
  - отсутствие дефектов печати КИМ и бланков (в том числе в штрихкодах);
  - совпадение значений штрихкодов и номеров КИМ с соответствующими значениями на контрольном листе или на конвертах ИК (при проведении ЕГЭ в ППЭ на дому, в учреждениях здравоохранения, исполнения наказаний, закрытого типа).
- Если обнаружили брак или некомплектность, обратитесь к организатору за другим ИК.

С порядком проведения  
единого государственного экзамена ознакомлен(-а).

Подпись участника ЕГЭ строго внутри окошка

Служебная отметка

Резерв - 2

Резерв - 3

Заполняется ответственным организатором в аудитории:

Удален с экзамена в связи с  
нарушением порядка проведения ЕГЭНе закончил экзамен по  
уважительной причине

Подпись ответственного организатора строго внутри окошка







Единый государственный экзамен - 2021  
**Бланк ответов № 2 лист 1**

Код региона

7 2

Код предмета

0 4

Название предмета

Х И М

Резерв - 5

□ □ □ □ □ □

Лист

1

1151

ФИО участника

Перепишите значения полей "Код региона", "Код предмета", "Название предмета" из БЛАНКА РЕГИСТРАЦИИ.  
Отвечая на задания с РАЗВЕРНУТЫМ ОТВЕТОМ, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы.  
Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете, например, 31.  
Условия задания переписывать не нужно.

**ВНИМАНИЕ!** Все бланки и контрольные измерительные материалы рассматриваются в комплекте

Заполняется экспертом!

30	31	32	33	34	35
0-2	0-2	0-4	0-5	0-4	0-3
□	□	□	□	□	□



Единый государственный экзамен - 2021  
**Бланк ответов № 2 лист 2**

Код региона

7 2

Код предмета

0 4

Название предмета

Х И М

Резерв - 6

□ □ □ □ □ □

Лист

2 □ □

ФИО участника

Перепишите значения полей "Код региона", "Код предмета", "Название предмета" из БЛАНКА РЕГИСТРАЦИИ.  
Отвечая на задания с РАЗВЕРНУТЫМ ОТВЕТОМ, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы.  
Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете, например, 31.  
Условия задания переписывать не нужно.

**ВНИМАНИЕ!** Все бланки и контрольные измерительные материалы рассматриваются в комплекте

1151





5

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

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	КЛАСС/ГРУППА
А) оксид цинка	1) основные оксиды
Б) гидрокарбонат натрия	2) растворимые основания
В) гидроксид калия	3) кислые соли
	4) амфотерные оксиды

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

6

Из предложенного перечня выберите два оксида, которые реагируют с оксидом фосфора(V).

- 1)  $\text{CO}_2$  2)  $\text{MgO}$  3)  $\text{Li}_2\text{O}$  4)  $\text{SO}_3$  5)  $\text{SO}_2$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

7

Даны две пробирки с раствором сульфата калия. В одну из них добавили раствор вещества X, а в другую – раствор вещества Y. В результате в пробирке с веществом X выпал осадок, а в пробирке с веществом Y выделился газ. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) иодоводородная кислота 3) нитрат стронция 5) нитрат аммония  
2) оксид серы(IV) 4) гидрофосфат натрия

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

8

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
А) $\text{K}_2\text{CO}_3$	1) $\text{HNO}_3$ , $\text{BaCl}_2$ , $\text{MgSO}_4$
Б) $\text{Al}(\text{OH})_3$	2) $\text{BaCl}_2$ , $\text{H}_2\text{S}$ , $\text{LiOH}$
В) $\text{CuSO}_4$	3) $\text{Al}$ , $\text{H}_2\text{S}$ , $\text{SiO}_2$
Г) $\text{NaOH}$	4) $\text{KOH}$ , $\text{HCl}$ , $\text{H}_2\text{SO}_4$
	5) $\text{H}_2\text{SiO}_3$ , $\text{BaSO}_4$ , $\text{Al}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

9

Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами, которые образуются при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ
А) $\text{SiO}_2$ и $\text{Na}_2\text{CO}_3$	1) $\text{NaCl}$ и $\text{H}_2\text{SiO}_3$
Б) $\text{SiCl}_4$ и $\text{NaOH}$ (изб.)	2) $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ , $\text{NaCl}$ и $\text{H}_2\text{O}$
В) $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ и $\text{HCl}$	3) $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ и $\text{H}_2$
Г) $\text{SiO}_2$ и $\text{NaOH}$	4) $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ и $\text{CO}$
	5) $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ и $\text{CO}_2$
	6) $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ и $\text{H}_2\text{O}$

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)  $\text{AgNO}_2$     2) Ag    3)  $\text{Ag}_2\text{O}$     4) HCl    5)  $\text{Cl}_2$

Запишите номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

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

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

A) этаналь  
B) ацетон  
B) анилин

КЛАСС / ГРУППА ВЕЩЕСТВ

1) амины  
2) кетоны  
3) альдегиды  
4) аминокислоты

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	B	B

**12** Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых все атомы углерода находятся в состоянии  $\text{sp}^2$ -гибридизации:

1) метилфенилкетон  
2) циклопропан  
3) этиленгликоль  
4) акриловая кислота  
5) дивинил

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

**13** Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует метан:

1) соляная кислота    3) калий    5) водород  
2) хлор    4) азотная кислота

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

**14** Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми взаимодействует и метанол, и уксусная кислота:

1) HCl    2) CuO    3)  $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$     4)  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$     5) Na

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

**15** Из предложенного перечня выберите два вещества, которые не подвергаются гидролизу:

1) крахмал  
2) глицилглицин  
3) тристеарат глицерина  
4) глицин  
5) этиламин

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

**16** Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим веществом, преимущественно образующимся в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

A) циклопропан и  $\text{H}_2$   
B) метилпропионат натрия и NaOH  
B) метилацетиленид серебра и HCl  
Г) 1,2-дибромпропан и Zn

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

1) бутан  
2) пропен  
3) пропан  
4) пропион  
5) циклогексан  
6) гексан

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

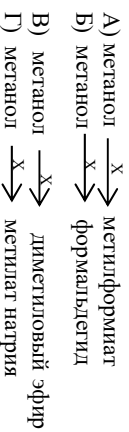
Ответ:

A	B	B	Г

17

Установите соответствие между схемой реакции и веществом X, принимающим в ней участие: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## СХЕМА РЕАКЦИИ



## ВЕЩЕСТВО X

- 1) CuO  
 2) Na  
 3) HCOOH (H<sup>+</sup>)  
 4) Cu(OH)<sub>2</sub>  
 5) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (конц.)  
 6) NaOH (p-p)

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ:

18

В схеме превращений:



веществами «X» и «Y» соответственно являются:

- 1) пропанол-2  
 2) пропен  
 3) пропанон  
 4) 2,2-дихлорпропан  
 5) 1,3-дибромпропан

Запишите в таблицу номера выбранных веществ.

Ответ:

X	Y

19

Из предложенного перечня выберите все типы реакций, к которым можно отнести взаимодействие этилацетата с водным раствором щёлочи:

- 1) необратимая  
 2) гидролиз  
 3) нейтрализация  
 4) гомогенная  
 5) окислительно-восстановительная

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

20

Из предложенного перечня выберите все уравнения реакций, для которых повышение давления приведёт к увеличению скорости химической реакции:

- 1)  $\text{CaSO}_3(\text{тв}) + 2\text{HBr}(\text{p-p}) = \text{CaBr}_2(\text{p-p}) + \text{SO}_2(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж})$   
 2)  $\text{CH}_2=\text{CH}_2(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) = \text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_2\text{Cl}(\text{ж})$   
 3)  $3\text{H}_2(\text{г}) + \text{N}_2(\text{г}) = 2\text{NH}_3(\text{г})$   
 4)  $2\text{CO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{CO}_2(\text{г})$   
 5)  $\text{K}(\text{тв}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) = \text{KOH}(\text{p-p}) + \text{H}_2(\text{г})$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

21

Установите соответствие между схемой реакции и свойством атома хлора в данной реакции:

## СХЕМА РЕАКЦИИ

- А)  $\text{Cl}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$   
 Б)  $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NaHSO}_4 + \text{HCl}$   
 В)  $\text{HClO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaClO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

## СВОЙСТВО АТОМА ХЛОРА

- 1) только восстановитель  
 2) и окислитель, и восстановитель  
 3) только окислитель  
 4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В

Ответ:

22

Установите соответствие между веществом и продуктами электролиза его водного раствора, которые образуются на инертных электродах.

## ВЕЩЕСТВО

## ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

- А) CaCl<sub>2</sub>  
 Б) AuCl<sub>3</sub>  
 В) KNO<sub>3</sub>  
 Г) AgNO<sub>3</sub>
- 1) водород, кислород  
 2) металл, кислород  
 3) металл, галоген  
 4) водород, галоген  
 5) галоген, кислород

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ:



23

Установите соответствие между формулой соли и отношением этой соли к гидролизу: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## ФОРМУЛА СОЛИ

- A)  $\text{CH}_3\text{COONa}$   
 Б)  $\text{K}_2\text{SO}_4$   
 В)  $\text{Na}_2\text{S}$   
 Г)  $\text{BaCO}_3$

## ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ:

24

Установите соответствие между уравнением обратной реакции и направлением смещения химического равновесия при понижении давления: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- A)  $\text{C}_4\text{H}_{10(g)} \leftrightarrow \text{C}_4\text{H}_6(g) + 2\text{H}_{2(g)}$   
 Б)  $\text{HF}_{(p-r)} \leftrightarrow \text{H}^+_{(p-r)} + \text{F}^-_{(p-r)}$   
 В)  $\text{NO}_{(g)} + \text{NO}_{2(g)} \leftrightarrow \text{N}_2\text{O}_{3(ж)}$   
 Г)  $\text{ClF}_{(g)} + \text{F}_{2(g)} \leftrightarrow \text{ClF}_{3(g)}$

## СМЕЩЕНИЕ 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.

А	Б	В	Г

Ответ:

25

Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## ВЕЩЕСТВА

- A)  $\text{KOH}_{(p-r)}$  и  $\text{KHSO}_3_{(p-r)}$   
 Б)  $\text{NaHCO}_3$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$   
 В)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  и  $\text{HNO}_3$   
 Г)  $\text{NH}_3_{(p-r)}$  и  $\text{AlCl}_3_{(p-r)}$

## ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) нет видимых признаков  
 2) растворение осадка  
 3) образование синего осадка  
 4) образование белого осадка  
 5) выделение газа

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ:

26

Установите соответствие между формулой полимера и названием соответствующего ему мономера: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите позицию, обозначенную цифрой.

## ФОРМУЛА ПОЛИМЕРА

- A)  $(-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-)_n$   
 Б)  $(-\text{CH}_2-\text{CCl}=\text{CH}-\text{CH}_2-)_n$   
 В)  $(-\text{CH}_2-\text{CHCl}-)_n$

## НАЗВАНИЕ МОНОМЕРА

- 1) хлоропрен  
 2) винилхлорид  
 3) изопрен  
 4) дивинил

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В

Ответ:

**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 пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно. При проведении расчетов для всех элементов кроме хлора используйте значения относительных атомных масс, выраженных целыми числами ( $A_r(C)=12$ ).**

**27** Сколько граммов воды следует добавить к 450 г 10%-ного раствора нитрата калия, чтобы массовая доля соли стала равной 4%? (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ г.

**28** В результате реакции, термохимическое уравнение которой  $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{тв}) + 3\text{H}_2(\text{г}) = 2\text{Fe}(\text{тв}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{г}) - 89,6 \text{ кДж}$  поглотилось 100 кДж теплоты. Вычислите количество вещества водорода, израсходованного в этой реакции. (Запишите число с точностью до сотых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ моль.

**29** Определите максимальный объём (н.у.) хлороводорода, который взаимодействует с 6,5 г ацетилена. (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: хромат калия, оксид серы(IV), нитрит калия, хлор, ацетат серебра, хлорид кальция. Допустимо использование водных растворов веществ.

**30**

Из предложенного перечня выберите вещества, окислительно-восстановительная реакция между которыми приводит к образованию бесцветного раствора, содержащего только кислоты. Запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

**31**

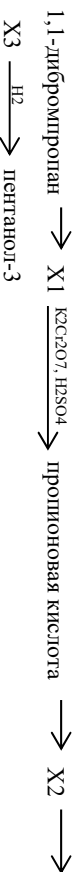
Из предложенного перечня выберите два вещества, реакция ионного обмена между которыми сопровождается выпадением осадка из окрашенного раствора. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения этой реакции.

**32**

К раствору дигидрофосфата калия прилили избыток раствора гидроксид калия. Получившееся соединение кальция отделили, высушили и нагрели с диоксидом кремния и углём. Полученное простое вещество вступило в реакцию с хлоратом калия. Образовавшуюся соль растворили в воде и провели электролиз полученного раствора. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

**33**

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



**34**

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

Железную пластинку полностью растворили в 500 г раствора кислоты. При этом выделилась смесь оксида азота(II) и оксида азота(IV) объёмом 20,16 л (н.у.), в которой соотношение атомов кислорода и азота равно 5:3. Вычислите массовую долю соли в образовавшемся растворе. В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

**35**

При сгорании 2,15 г органического вещества А получили 2,24 л углекислого газа (н.у.) и 1,35 г воды. Известно, что вещество А образуется при гидратации углеводорода Б, который вступает в реакцию с гидроксидом диамминсеребра(I) в молярном соотношении 1:2. 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 гидратации углеводорода Б с образованием вещества А. (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>	Si <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-		P	P	P	P	P	M	H	M	H	H	H	H	H	H	–	–	H	H	H
F-	P	M	P	P	P	M	H	H	M	M	H	H	H	P	P	P	–	H	P	P
Cl-	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	M	M	P
Br-	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	M	M	P
I-	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	P	?	P	P	P	H	H	H	?
S <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	–	–	–	H	–	–	H	–	H	H	H	H	H	H	H
HS-	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	H	H	M	H	?	–	H	?	?	M	H	H	H	?	?
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	H	M	P	H	P	P	P	P	P	P	M	–	H	P	P
HSO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	?	?	?	–	?	?	?	?	?	?	?	?	?	H	?
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	P
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	M	?	?	–	?
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	P	H	P	P	P	–	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	P	?	P	P	P	H	H	M	H	?	?	H	?	?	?	?	?	M	H	?
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	H	H	H	H	?	?	H	–	H	H	H	H	H	?	H
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	?	?	?	?	?	?	?
CH <sub>3</sub> COO-	P	P	P	P	P	P	P	P	P	–	P	P	–	P	P	P	P	P	–	P
SiO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	H	H	P	P	?	H	H	H	H	?	?	H	?	H	H	?	?	H	?	?
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	M	P	?	H	?	?	?	P	?	?	H	H	M	?	P
CrO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	H	P	P	H	?	?	?	H	H	H	H	H	H	H	H
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)

«H» – 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
		1 <b>H</b> 1,008 Водород						(H)	2 <b>He</b> 4,00 Гелий
П е р и о д ы	1	3 <b>Li</b> 6,94 Литий	4 <b>Be</b> 9,01 Бериллий	5 <b>B</b> 10,81 Бор	6 <b>C</b> 12,01 Углерод	7 <b>N</b> 14,00 Азот	8 <b>O</b> 16,00 Кислород	9 <b>F</b> 19,00 Фтор	10 <b>Ne</b> 20,18 Неон
	2	11 <b>Na</b> 22,99 Натрий	12 <b>Mg</b> 24,31 Магний	13 <b>Al</b> 26,98 Алюминий	14 <b>Si</b> 28,09 Кремний	15 <b>P</b> 30,97 Фосфор	16 <b>S</b> 32,06 Сера	17 <b>Cl</b> 35,45 Хлор	18 <b>Ar</b> 39,95 Аргон
	3	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
	4	29 <b>Cu</b> 63,55 Медь	30 <b>Zn</b> 65,39 Цинк	31 <b>Ga</b> 69,72 Галлий	32 <b>Ge</b> 72,59 Германий	33 <b>As</b> 74,92 Мышьяк	34 <b>Se</b> 78,96 Селен	35 <b>Br</b> 79,90 Бром	44 <b>Ru</b> 101,07 Рутений
	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
		47 <b>Ag</b> 107,87 Серебро	48 <b>Cd</b> 112,41 Кадмий	49 <b>In</b> 114,82 Индий	50 <b>Sn</b> 118,69 Олово	51 <b>Sb</b> 121,75 Сурьма	52 <b>Te</b> 127,60 Теллур	53 <b>I</b> 126,90 Йод	76 <b>Os</b> 190,2 Осмий
	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
		79 <b>Au</b> 196,97 Золото	80 <b>Hg</b> 200,59 Ртуть	81 <b>Tl</b> 204,38 Таллий	82 <b>Pb</b> 207,2 Свинец	83 <b>Bi</b> 208,98 Висмут	84 <b>Po</b> [209] Полоний	85 <b>At</b> [210] Астат	77 <b>Ir</b> 192,22 Иридий
	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] Сибогрий	107 <b>Bh</b> [264] Борий	78 <b>Pt</b> 195,08 Платина
		111 <b>Rg</b> [280] Рентгений	112 <b>Cn</b> [285] Коперниций	113 <b>Nh</b> [286] Нихоний	114 <b>Fl</b> [289] Флеровий	115 <b>Mc</b> [290] Московский	116 <b>Lv</b> [293] Ливерморий	117 <b>Ts</b> [294] Теннессин	109 <b>Mt</b> [268] Мейтнерий
									110 <b>Ds</b> [271] Дармштадтий
									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 Туллий	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] Бергий	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
---------------------------------	---------------------------------------	-------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	--	--	-------------------------------------	--	--------------------------------------	--