

### Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 34 задания. Часть 1 содержит 28 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 1–25 запишите без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

КИМ

Ответ: 

3	5
---	---

 35

Ответ: 

X	Y
4	2

 42

Ответ: 3,4 3,4

Бланк

Ответы к заданиям 29–34 включают в себя подробное описание всего хода выполнения задания. В бланке ответов № 2 укажите номер задания и запишите его полное решение.

Все бланки 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 1–25 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 7, 8, 10, 14, 15, 17, 19, 20, 22, 23, 24, 25 могут повторяться.**

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

1) V 2) N 3) Li 4) C 5) He

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

- 1) Определите, атомы каких двух из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют конфигурацию внешнего энергетического уровня  $ns^2$ . 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 электроотрицательности их атомов. 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 немолекулярного строения, в которых присутствует ковалентная неполярная химическая связь.

- 1) пероксид водорода
- 2) пероксид бария
- 3) фтороводород
- 4) кремний
- 5) стронций

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

5 Среди предложенных формул/названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы/названия:

- А) основания;
- Б) кислотного оксида;
- В) простого вещества.

<b>1</b> гипс	<b>2</b> $\text{Fe}(\text{OH})_3$	<b>3</b> гашёная известь
<b>4</b> $\text{CaO}$	<b>5</b> алмаз	<b>6</b> $\text{CrO}_3$
<b>7</b> $\text{CO}$	<b>8</b> $\text{BaO}_2$	<b>9</b> $\text{N}_2\text{O}$

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены выбранные вещества, под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

6 Даны две пробирки с раствором силиката калия. В первую пробирку добавили раствор вещества X, а во вторую – раствор вещества Y. В результате в первой пробирке образовалась нерастворимая соль, а во второй пробирке – нерастворимый гидроксид. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые участвовали в описанных реакциях.

- 1)  $\text{HNO}_3$
- 2)  $\text{BaCO}_3$
- 3)  $\text{LiCl}$
- 4)  $\text{NaBr}$
- 5)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

7 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

- А)  $\text{KOH}$
- Б)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$
- В)  $\text{K}_2\text{SO}_4$
- Г)  $\text{KHSO}_4$

РЕАГЕНТЫ

- 1)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{SrBr}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- 2)  $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{HNO}_3$
- 3)  $\text{NaOH}$ ,  $\text{Na}$ ,  $\text{Br}_2$
- 4)  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
- 5)  $\text{KOH}$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{BaCl}_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 8 Установите соответствие между исходным(и) веществом(-ами), вступающим(и) в реакцию, и продуктом(-ами), который(-ые) образуется(-ются) в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

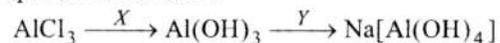
ИСХОДНОЕ(-ЫЕ) ВЕЩЕСТВО(-А)	ПРОДУКТ(Ы) РЕАКЦИИ
А) $\text{Fe}_3\text{O}_4$ и $\text{H}_2$ ( $t^\circ$ )	1) $\text{Fe}$ и $\text{H}_2\text{O}$
Б) $\text{Na}_2\text{O}_2$ и $\text{CO}_2$	2) $\text{Fe}_2\text{O}_3$ и $\text{H}_2\text{O}$
В) $\text{Fe}(\text{OH})_3 \xrightarrow{t^\circ}$	3) $\text{Na}_2\text{CO}_3$ и $\text{O}_2$
Г) $\text{Na}_2\text{O}$ и $\text{CO}_2$	4) $\text{Na}_2\text{CO}_3$
	5) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ и $\text{O}_2$
	6) $\text{Na}_2\text{O}$ и $\text{CO}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 9 Задана схема превращений веществ:



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

- $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  (изб.)
- $\text{H}_2\text{O}$
- $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- $\text{NaCl}$
- $\text{NaOH}$  (изб.)

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

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

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	КЛАСС/ГРУППА ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ
А) 1,2-диметилбензол	1) сложные эфиры
Б) гексанол-3	2) углеводороды
В) метилформиат	3) спирты
	4) карбоновые кислоты

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 11 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются изомерами углеродного скелета по отношению друг к другу.

- пентанол-1
- пентанон-2
- изопропилэтиловый эфир
- 2-метилбутанол-1
- пентаналь

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

- 12 Из предложенного перечня выберите все реакции, в результате которых образуется ацетон.

- гидратация пропина
- гидратация пропена
- окисление изобутена перманганатом калия в кислой среде
- щелочной гидролиз 1,2-дихлорпропана
- окисление пропанола-2 оксидом меди(II)

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_ Сайт 100ballnik.com - варианты формата ОГЭ и ЕГЭ

13 Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми взаимодействует глицин, но не взаимодействует уксусная кислота.

- 1) медь
- 2) бромоводород
- 3) гидроксид натрия
- 4) кислород
- 5) серная кислота (p-p)

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: 

--	--

14 Установите соответствие между схемой реакции и преимущественно образующимся органическим продуктом этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А)  $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_3 + \text{HBr} \rightarrow$
- Б)  $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_3 + \text{Br}_2 \rightarrow$
- В)  $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{C-CH}_3 + \text{HBr}_{(\text{изб.})} \rightarrow$
- Г)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3 + \text{Br}_{2(1 \text{ моль})} \xrightarrow{\text{свет}}$

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{Br}$
- 2)  $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{-CH-CH}_2\text{-CH}_3 \\ | \\ \text{Br} \end{array}$
- 3)  $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{-CH-CH-CH}_3 \\ | \quad | \\ \text{Br} \quad \text{Br} \end{array}$
- 4)  $\begin{array}{c} \text{Br} \\ | \\ \text{CH}_3\text{-C-CH}_2\text{-CH}_3 \\ | \\ \text{Br} \end{array}$
- 5)  $\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2 \\ | \qquad \qquad \qquad | \\ \text{Br} \qquad \qquad \qquad \text{Br} \end{array}$
- 6)  $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{-CH-CH}_2\text{-CH}_2 \\ | \qquad \qquad \qquad | \\ \text{Br} \qquad \qquad \qquad \text{Br} \end{array}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г

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

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А)  $\text{CH}_3\text{OH} \xrightarrow{X} \text{HCOOCH}_3$
- Б)  $\text{CH}_3\text{OH} \xrightarrow{X} \text{CH}_3\text{OCH}_3$
- В)  $\text{CH}_3\text{OH} \xrightarrow{X} \text{HCHO}$
- Г)  $\text{HCHO} \xrightarrow{X} \text{CH}_3\text{OH}$

ВЕЩЕСТВО X

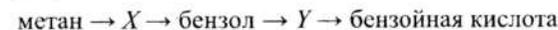
- 1) KOH
- 2) CuO
- 3)  $\text{H}_2 (\text{Ni}, t^\circ)$
- 4)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (конц.)
- 5) HCOOH ( $\text{H}^+$ )
- 6)  $\text{KMnO}_4 (\text{H}^+)$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г

16 Задана схема превращений веществ:



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

- 1) этан
- 2) этин
- 3) фенол
- 4) метилбензол
- 5) хлорбензол

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ: 

X	Y

- 17 Установите соответствие между типами реакции и реагирующими веществами: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ТИПЫ РЕАКЦИИ	ВЕЩЕСТВА
А) присоединения, гидрогалогенирования	1) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$ и $\text{Cl}_2$
Б) галогенирования, замещения	2) $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ и $\text{HBr}$
В) обмена, необратимая	3) $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Cl}$ и $\text{AgF}$
	4) $\text{HCOOH}$ и $\text{CH}_3\text{OH}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 18 Из предложенного перечня выберите **все** вещества, на скорость взаимодействия которых с гидроксидом натрия при комнатной температуре влияет изменение давления.

- 1) оксид цинка
- 2) оксид серы(IV)
- 3) оксид азота(IV)
- 4) хлороводород
- 5) оксид фосфора(V)

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19 Установите соответствие между схемой реакции и свойством углерода, которое этот элемент проявляет в данной реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ	СВОЙСТВО УГЛЕРОДА
А) $\text{CO} + \text{Na}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3$	1) является окислителем
Б) $\text{C} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	2) является восстановителем
В) $\text{CO} + 2\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}$	3) является и окислителем, и восстановителем
	4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

СОЛЬ	ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА
А) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	1) металл и кислород
Б) $\text{MgCl}_2$	2) металл и галоген
В) $\text{CuCl}_2$	3) водород и галоген
	4) водород и кислород

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Для выполнения задания 21 используйте следующие справочные данные.

**Концентрация** (молярная, моль/л) показывает отношение количества растворённого вещества ( $n$ ) к объёму раствора ( $V$ ).

**pH** («пэ аш») – водородный показатель; величина, которая отражает концентрацию ионов водорода в растворе и используется для характеристики кислотности среды.

### Шкала pH водных растворов электролитов



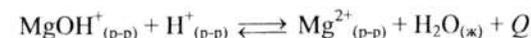
21 Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов.

- 1)  $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$
- 2)  $\text{CH}_3\text{COOK}$
- 3)  $\text{NaOH}$
- 4)  $\text{MgSO}_4$

Запишите номера веществ в порядке возрастания значения pH их водных растворов, учитывая, что концентрация веществ во всех растворах (моль/л) одинаковая.

Ответ:  →  →  →

22 Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему



и смещением химического равновесия в результате этого воздействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВОЗДЕЙСТВИЕ  
НА СИСТЕМУ

ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ

- |                              |   |
|------------------------------|---|
| А) добавление твёрдой щёлочи | 1) смещается в сторону прямой реакции   |
| Б) добавление кислоты        | 2) смещается в сторону обратной реакции |
| В) повышение давления        | 3) практически не смещается             |
| Г) повышение температуры     |   |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

23 В реактор постоянного объёма поместили бутан. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие, при котором концентрации бутана и водорода составили 1,4 моль/л и 2,4 моль/л соответственно. Определите равновесную концентрацию  $\text{C}_4\text{H}_6$  (X) и исходную концентрацию бутана (Y).

Выберите из списка номера правильных ответов:

- 1) 0,4 моль/л
- 2) 0,5 моль/л
- 3) 1,2 моль/л
- 4) 2,4 моль/л
- 5) 2,6 моль/л
- 6) 3,4 моль/л

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРИЗНАК(И) РЕАКЦИИ
А) муравьиная кислота и натрий	1) обесцвечивание раствора
Б) этиленгликоль и $\text{Cu}(\text{OH})_2$	2) растворение осадка и появление синей окраски
В) пентен-2 и $\text{KMnO}_4 (\text{H}^+)$	3) только появление синей окраски
Г) крахмал и $\text{I}_2$ (спирт.)	4) выделение бесцветного газа
	5) образование кирпично-красного осадка

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 25 Установите соответствие между мономером и продуктом его полимеризации: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

МОНОМЕР	ПОЛИМЕР
А) пропен	1) $(-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-)_n$
Б) винилхлорид	2) $(-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{Cl})-)_n$
В) хлоропрен	3) $(-\text{CH}_2-\text{CCl}=\text{CH}-\text{CH}_2-)_n$
	4) $(-\text{CH}_2-\text{CH}_2-)_n$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Ответом к заданиям 26–28 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 ( $A_r(\text{Cl}) = 35,5$ ).

- 26 Сколько граммов 20%-ного раствора нитрата калия надо добавить к 40 г 12%-ного раствора этой же соли, чтобы получить 16%-ный раствор? (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ г.

- 27 В результате реакции, термохимическое уравнение которой



выделилось 4610 кДж теплоты. Какой объём сернистого газа (н.у.) при этом образовался? (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ л.

- 28 При добавлении к избытку раствора сульфата меди(II) 3 г технического алюминия, содержащего примесь оксида алюминия, было получено 9,6 г меди. Вычислите массовую долю примеси в техническом алюминии. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ %.



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 29–34 используйте **БЛАНК ОТВЕТОВ № 2**. Запишите сначала номер задания (29, 30 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

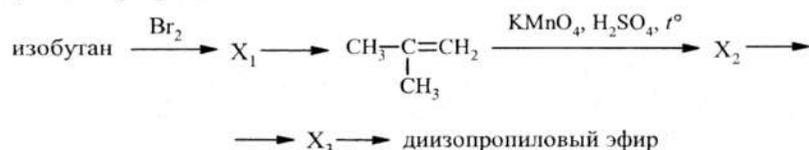
Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: оксид фосфора(V), гидрокарбонат аммония, серная кислота, аммиак, нитрит калия, оксид марганца(IV). Допустимо использование водных растворов веществ.

**29** Из предложенного перечня выберите окислитель и восстановитель, реакция между которыми в соответствующей среде протекает с образованием раствора двух солей. В качестве среды для протекания реакции можно использовать воду или вещество, приведённое в перечне. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс (запишите уравнения процессов окисления и восстановления), укажите окислитель и восстановитель.

**30** Из предложенного перечня выберите два сильных электролита, между которыми возможна реакция ионного обмена, не сопровождающаяся выделением газа. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения только одной возможной реакции.

**31** Иодид калия прореагировал с нитритом калия в присутствии серной кислоты. Образовавшийся при этом газ собрали в колбу и наблюдали, как при стоянии на воздухе газ в колбе постепенно окрасился в бурый цвет. Полученный бурый газ смешали с кислородом и пропустили через воду, при этом образовалась кислота. В полученный концентрированный раствор кислоты внесли пирит при нагревании, при этом наблюдали его полное растворение и выделение бурого газа. Напишите молекулярные уравнения четырёх описанных реакций.

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



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

**33** Вещество А содержит 42,86 % углерода, 7,14 % азота, 40,82 % брома по массе и водород. Вещество А образуется при действии бромэтана на азотсодержащее вещество Б, молекула которого содержит четвертичный атом углерода.

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 из вещества Б и бромэтана (используйте структурные формулы органических веществ).

**34** Смесь железа и оксида железа(II) общей массой 70,4 г при нагревании полностью растворили в 600 г концентрированной азотной кислоты, взятой в избытке. Известно, что при этом атомы железа в оксиде железа(II) отдали в общей сложности в 3 раза больше электронов, чем атомы металлического железа. Определите массовую долю соли в полученном растворе.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения и обозначения искомых физических величин).



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

## 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	<b>1</b>	1 <b>H</b> 1,008 Водород											2 <b>He</b> 4,00 Гелий
	<b>2</b>	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
	<b>3</b>	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
	<b>4</b>	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
	<b>5</b>	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
	<b>6</b>	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
	<b>7</b>	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] Мэддисоний	102 <b>No</b> [259] Нобелий	103 <b>Lr</b> [262] Лоренций
------------------------------	------------------------------------	----------------------------	---------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	------------------------------------

**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	M	H	M	H	H	H	H	H	H	–	–	H	H	H
F <sup>-</sup>	P	M	P	P	P	M	H	H	H	M	H	H	H	P	P	P	–	H	P	P
Cl <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	P	M	P	P
Br <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	M	M	P	P
I <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	P	?	P	P	H	H	H	M	?
S <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	–	–	–	H	–	–	H	–	H	H	H	H	H	H	H
HS <sup>-</sup>	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
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	–	H	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	?	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	?	?	?	?	?	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>	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

Сайт [100ballnik.com](http://100ballnik.com) - варианты формата ОГЭ и ЕГЭ