

**Единый государственный экзамен
по ХИМИИ
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.

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 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 1–25 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)Na 2)Al 3)K 4)Rb 5)N

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

1

Определите катионы каких двух элементов из указанных в ряду имеют конфигурацию внешнего энергетического уровня $2s^2 2p^6$.
Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

2

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые находятся в одной группе. Расположите выбранные элементы в порядке ослабления восстановительных свойств образуемых ими простых веществ.
Запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

--	--	--

3

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединениях имеют степень окисления +3.
Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

4 Из предложенного перечня выберите два вещества, в которых присутствуют ковалентная полярная и ионная химические связи

- 1) фторид лития
- 2) нитрат бария
- 3) азотная кислота
- 4) фтор
- 5) гидроксид лития

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

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

- А) щелочи;
- Б) кислотной соли;
- В) амфотерного оксида

1 Гидрокарбонат калия	2 Хлорид аммония	3 Mn_2O_7
4 Оксид хрома (VI)	5 $HMnO_4$	6 NH_4NO_3
7 гипс	8 $Ca(OH)_2$	9 оксид железа (III)

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

Ответ:

А	Б	В

6 Даны две пробирки с растворами X и Y. В пробирку с раствором вещества X добавили избыток раствора гидроксида натрия и наблюдали образование осадка. В другую пробирку с раствором вещества Y также добавили раствор гидроксида натрия, при этом наблюдали сначала образование осадка, а затем его растворение. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) сульфат магния
- 2) фтороводород
- 3) бромид алюминия
- 4) гидроксид цинка
- 5) силикат калия

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) $MgCl_2$
- Б) Al_2O_3
- В) Cl_2
- Г) CaO

РЕАГЕНТЫ

- 1) P_2O_5 , HF, H_2O
- 2) CaO , $KMnO_4$, I_2
- 3) Na_3PO_4 , $H_2SO_{4(K)}$, $AgNO_3$
- 4) $NaOH$, HNO_3 , C
- 5) H_2O , Fe, P

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 8** Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами, которые образуются в реакции с участием этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

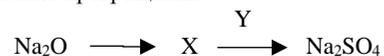
РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ
А) Fe_3O_4 и H_2SO_4 (р-р)	1) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, FeSO_4 и H_2O
Б) FeO и H_2SO_4 (конц)	2) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ и H_2O
В) Fe и $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ (р-р)	3) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, SO_2 и H_2O
Г) Fe_2O_3 и H_2SO_4 (р-р)	4) FeSO_4
	5) FeSO_4 , SO_2 и H_2O
	6) FeSO_4 и H_2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 9** В схеме превращений



веществами X и Y являются.

- 1) гидроксид натрия
- 2) оксид серы (IV)
- 3) водород
- 4) сульфит натрия
- 5) оксид серы (VI)

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 10** Установите соответствие между названием вещества и его молекулярной формулой: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФОРМУЛА
А) изопропиловый спирт	1) $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$
Б) метилацетат	2) $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$
В) ацетон	3) $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$
	4) $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 11** Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых **все** атомы углерода находятся в состоянии sp^3 -гибридизации

- 1) пропаналь
- 2) пропанол-2
- 3) пропановая кислота
- 4) ацетон
- 5) циклопропан

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

- 12** Из предложенного перечня выберите **все** вещества, с которыми реагирует толуол

- 1) перманганат калия
- 2) бромоводород
- 3) бром
- 4) кислород
- 5) гидроксид натрия

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

13 Из предложенного перечня выберите два вещества, каждое из которых при определенных условиях вступает в реакцию поликонденсации

- 1) глюкоза
- 2) глицин
- 3) трипальмитат глицерина
- 4) целлюлоза
- 5) диметиламин

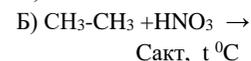
Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

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

СХЕМА РЕАКЦИИ
1500°C



ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1) бензол
- 2) ацетон
- 3) этиламин
- 4) этин
- 5) этан
- 6) нитроэтан

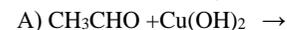
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

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

СХЕМА РЕАКЦИИ



ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

1) этанол

2) этаналь

3) уксусная кислота

4) этилацетат

5) формиат меди (II)

6) диэтиловый эфир

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) ацетон
- 2) ацетилен
- 3) ацетат аммония
- 4) 1,1-дихлорэтан
- 5) этанол

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 17** Установите соответствие между типами реакций и веществами, вступающими в реакцию: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ТИПЫ РЕАКЦИЙ

- А) соединения, окислительно-восстановительная
 Б) соединения, без изменения степеней окисления
 В) замещения, окислительно-восстановительная

ВЕЩЕСТВА

- 1) аммиак и соляная кислота
 2) хлорид железа(II) и хлор
 3) хлорид железа (III) и магний
 4) нитрат железа (III) и гидроксид натрия (р-р)

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами

Ответ:

А	Б	В

- 18** Из предложенного перечня выберите **все** реакции, которые в тех же условиях протекают с меньшей скоростью, чем взаимодействие порошка железа с раствором соляной кислоты.

- 1) взаимодействие порошка железа с раствором уксусной кислоты
 2) взаимодействие растворов гидроксида калия и серной кислоты
 3) взаимодействие гранул железа с раствором соляной кислоты
 4) взаимодействие гранул свинца с раствором уксусной кислоты
 5) взаимодействие порошка магния с раствором соляной кислоты

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: _____.

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

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) $\text{FeCl}_3 + \text{K}_2\text{S} \rightarrow \text{FeS} + \text{KCl} + \text{S}$
 Б) $\text{FeO} + \text{HNO}_3(\text{к}) \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 В) $\text{FeCl}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

СВОЙСТВА ЖЕЛЕЗА

- 1) является окислителем и восстановителем
 2) является окислителем
 3) является восстановителем
 4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

ФОРМУЛА СОЛИ

- А) нитрат бария
 Б) иодид калия
 В) сульфат алюминия

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

- 1) металл и кислород
 2) водород и кислород
 3) металл и галоген
 4) водород и галоген

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

pH

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

Среда раствора

сильно кислая слабо кислая нейтральная слабо щелочная сильно щелочная

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

- 1) хлорид стронция
- 2) гипохлорит калия
- 3) гидроксид лития
- 4) нитрат цинка

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 $2\text{NO}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{г}) + \text{Q}$ и смещением химического равновесия в результате этого воздействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВОЗДЕЙСТВИЕ
НА СИСТЕМУ

ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ

- | | |
|--|---|
| A) увеличение концентрации NO_2 | 1) практически не смещается |
| Б) повышение температуры | 2) смещается в сторону обратной реакции |
| В) понижение давления | 3) смещается в сторону прямой реакции |
| Г) добавление катализатора | |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

23

В реактор постоянного объёма поместили этин и водород. При этом исходная концентрация этина составляла 0,7 моль/л. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие, при котором концентрации водорода и этана составили 1,0 моль/л и 0,4 моль/л соответственно. Определите равновесную концентрацию этина (X) и исходную концентрацию водорода (Y).

Выберите из списка номера правильных ответов.

- 1) 1,8 моль/л
- 2) 0,4 моль/л
- 3) 0,2 моль/л
- 4) 1,2 моль/л
- 5) 0,8 моль/л
- 6) 0,3 моль/л

Напишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

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

ВЕЩЕСТВА

- А) Na_2CO_3 (р-р) и H_2SO_4
 Б) CO_2 и $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (р-р, изб)
 В) KHSO_3 и HCl (р-р)
 Г) KOH (р-р) и H_2S (р-р)

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) помутнение раствора
 2) нет видимых признаков
 3) образование черного осадка
 4) выделение газа
 5) обесцвечивание раствора

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

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

ВЕЩЕСТВО

- А) бутадиен-1,3
 Б) уксусная кислота
 В) активированный уголь

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- 1) в качестве адсорбента
 2) производство серной кислоты
 3) в качестве консерванта в пищевой промышленности
 4) производство каучука

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** Какую массу воды надо выпарить из 150г раствора с массовой долей соли 20%, чтобы получить раствор с массовой долей соли 30%? (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: _____ г.

- 27** В результате реакции, термохимическое уравнение которой выделилось 640,92 кДж теплоты. Определите объем хлорметана, вступившего в реакцию $2\text{CH}_3\text{Cl}(\text{г}) + 2\text{Na}(\text{тв}) = \text{C}_2\text{H}_6(\text{г}) + 2\text{NaCl}(\text{тв}) + 763 \text{ кДж}$, (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: _____ л.

- 28** Вычислите объем кислорода(н.у.), который образуется при взаимодействии 97,5г технического пероксида натрия, содержащего 20% примеси оксида натрия, с избытком углекислого газа. (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 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.

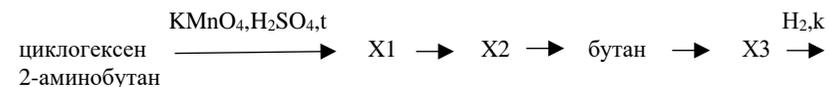
Для выполнения заданий 29, 30 используйте следующий перечень веществ: аммиак, бромоводородная кислота, оксид серы (IV), гидроксид железа (III), перманганат калия, гидроксид магния. Допустимо использование водных растворов веществ.

29 Из предложенного перечня веществ выберите окислитель и восстановитель, реакция между которыми в соответствующей среде протекает с образованием в растворе двух солей и кислоты. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс (напишите уравнения процессов окисления и восстановления), укажите окислитель и восстановитель.

30 Из предложенного перечня выберите два вещества, реакция ионного обмена между которыми сопровождается растворением белого осадка. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции этой реакции

31 В раствор нитрата меди(II) поместили порошок железа. Образовавшуюся при этом соль выделили, высушили и разделили на две части. Первую часть поместили в раствор карбоната калия. Вторую часть прокалили. Полученный при этом твердый остаток сплавляли с карбонатом калия. Напишите молекулярные уравнения четырех описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

33 Вещество А содержит по массе 47,52% углерода, 6,93% азота, 39,60% брома и водород. Вещество А образуется при действии бромэтана на азотсодержащее вещество Б. На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления и установите молекулярную формулу вещества А;
- 2) составьте структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение получения вещества А из вещества Б и бромэтана (используйте структурные формулы органических веществ).

34 При нагревании образца нитрата цинка часть вещества разложилась. В результате образовался твердый остаток, который разделили на две части. Первую часть массой 27г обработали 87,2г 20%-ного раствора сульфида натрия. При этом массовая доля сульфида натрия в растворе уменьшилась вдвое. Вторую часть массой 81г полностью растворили в 202,5г 40%-ного раствора бромоводородной кислоты. Вычислите массовую долю бромоводородной кислоты в образовавшемся 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	1	1 H 1,008 Водород													2 He 4,00 Гелий
	2	3 Li 6,94 Литий	4 Be 9,01 Бериллий	5 10,81 B Бор	6 12,01 C Углерод	7 14,00 N Азот	8 16,00 O Кислород	9 19,00 F Фтор							10 Ne 20,18 Неон
	3	11 Na 22,99 Натрий	12 Mg 24,31 Магний	13 26,98 Al Алюминий	14 28,09 Si Кремний	15 30,97 P Фосфор	16 32,06 S Сера	17 35,45 Cl Хлор							18 Ar 39,95 Аргон
	4	19 K 39,10 Калий	20 Ca 40,08 Кальций	21 Sc 44,96 Скандий	22 Ti 47,90 Титан	23 V 50,94 Ванадий	24 Cr 52,00 Хром	25 Mn 54,94 Марганец	26 Fe 55,85 Железо	27 Co 58,93 Кобальт	28 Ni 58,69 Никель				
		29 63,55 Cu Медь	30 65,39 Zn Цинк	31 69,72 Ga Галлий	32 72,59 Ge Германий	33 74,92 As Мышьяк	34 78,96 Se Селен	35 79,90 Br Бром							36 Kr 83,80 Криптон
	5	37 Rb 85,47 Рубидий	38 Sr 87,62 Стронций	39 Y 88,91 Иттрий	40 Zr 91,22 Цирконий	41 Nb 92,91 Ниобий	42 Mo 95,94 Молибден	43 Tc 98,91 Технеций	44 Ru 101,07 Рутений	45 Rh 102,91 Родий	46 Pd 106,42 Палладий				
		47 107,87 Ag Серебро	48 112,41 Cd Кадмий	49 114,82 In Индий	50 118,69 Sn Олово	51 121,75 Sb Сурьма	52 127,60 Te Теллур	53 126,90 I Иод							54 Xe 131,29 Ксенон
	6	55 Cs 132,91 Цезий	56 Ba 137,33 Барий	57 La * 138,91 Лантан	72 Hf 178,49 Гафний	73 Ta 180,95 Тантал	74 W 183,85 Вольфрам	75 Re 186,21 Рений	76 Os 190,2 Осмий	77 Ir 192,22 Иридий	78 Pt 195,08 Платина				
		79 196,97 Au Золото	80 200,59 Hg Ртуть	81 204,38 Tl Таллий	82 207,2 Pb Свинец	83 208,98 Bi Висмут	84 [209] Po Полоний	85 [210] At Астат							86 Rn [222] Радон
	7	87 Fr [223] Франций	88 Ra 226 Радий	89 Ac ** [227] Актиний	104 Rf [261] Резерфордий	105 Db [262] Дубний	106 Sg [266] Сиборгий	107 Bh [264] Борий	108 Hs [269] Хассий	109 Mt [268] Мейтнерий	110 Ds [271] Дармштадтий				
		111 [280] Rg Рентгений	112 [285] Cn Коперниций	113 [286] Nh Нихоний	114 [289] Fl Флеровий	115 [290] Mc Московский	116 [293] Lv Ливерморий	117 [294] Ts Теннесси							118 Og [294] Оганесон

* Лантаноиды

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

** Актиноиды

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

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⁺	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
F ⁻	P	M	P	P	P	M	H	H	H	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	H	P	M	P	P
Br ⁻	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	H	H	H	M	?
S ²⁻	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 ₃ ²⁻	P	P	P	P	P	H	H	M	H	?	–	H	?	?	M	H	H	H	?	?
SO ₄ ²⁻	P	P	P	P	P	H	M	P	H	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
NO ₂ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	M	?	?	?	?
PO ₄ ³⁻	P	H	P	P	–	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	?	–	?	?
CO ₃ ²⁻	P	P	P	P	P	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
SiO ₃ ²⁻	H	H	P	P	?	H	H	H	H	?	?	H	?	H	H	?	?	H	?	?
MnO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	P	?	?	?	?	?
Cr ₂ O ₇ ²⁻	P	P	P	P	P	M	P	?	H	?	?	?	P	?	?	H	H	M	?	P
CrO ₄ ²⁻	P	P	P	P	P	H	P	P	H	?	?	?	H	H	H	H	H	H	H	H
ClO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	P	P	P	P	?	P
ClO ₄ ⁻	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 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

РЯД АКТИВНОСТИ МЕТАЛЛОВ / ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ РЯД НАПРЯЖЕНИЙ

Li Rb K Ba Sr Ca Na Mg Al Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb (H₂) Sb Bi Cu Hg Ag Pt Au →

активность металлов уменьшается