

Основной государственный экзамен по ХИМИИ

Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 23 задания. Часть 1 содержит 19 заданий с кратким ответом, часть 2 содержит 4 задания с развёрнутым ответом.

На выполнение экзаменационной работы по химии отводится 3 часа (180 минут).

Ответы к заданиям 1–19 записываются в виде последовательности цифр (чисел) или числа. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1.

К заданиям 20–23 следует дать полный развёрнутый ответ, включающий в себя необходимые уравнения реакций и расчёты. Ответы на задания записываются на бланке ответов № 2.

Выполнение задания 23 предусматривает проведение реального химического эксперимента.

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

При выполнении работы Вы можете пользоваться Периодической системой химических элементов Д.И. Менделеева, таблицей растворимости солей, кислот и оснований в воде, электрохимическим рядом напряжений металлов и непрограммируемым калькулятором.

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

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

Ответами к заданиям 1–17 являются цифра или последовательность цифр (чисел). Ответы сначала укажите в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждую цифру пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Цифры в ответах на задания 4, 9, 10, 12, 15, 17 могут повторяться.

- 1** Выберите два высказывания, в которых говорится о кальции как о простом веществе.

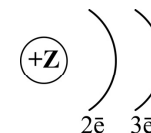
- 1) Кальций – щёлочноземельный металл серебристо-серого цвета.
- 2) Длительный дефицит кальция в младенчестве вызывает рахит.
- 3) Максимальная безопасная доза кальция для взрослых составляет 2500 мг в сутки.
- 4) Кальций при нагревании реагирует с кремнием.
- 5) В организме человека и других позвоночных большая часть кальция находится в костях скелета и зубах.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

- 2** На рисунке изображена схема распределения электронов по электронным слоям атома некоторого химического элемента.



Запишите в таблицу номер группы (X), в которой данный химический элемент расположен в Периодической системе Д.И. Менделеева, и число протонов (Y) в ядре его атома. (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

Ответ:

X	Y

3 Расположите химические элементы –

1) азот 2) бор 3) углерод

в порядке увеличения неметаллических свойств образуемых ими простых веществ.

Запишите указанные номера элементов в соответствующем порядке.

Ответ: → →

4 Установите соответствие между формулой вещества и степенью окисления серы в этом соединении: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ
СЕРЫ

A) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

1) +6

Б) ZnS

2) -2

В) CaSO_3

3) +3

4) +4

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

5 Из предложенного перечня выберите два вещества с ковалентной неполярной связью.

1) Fe

2) CaO

3) PH_3

4) N_2

5) C_{60}

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

6 Какие два утверждения верны для характеристики как неона, так и гелия?

1) Атом имеет завершённый внешний энергетический уровень.

2) На внешнем электронном слое атома расположено восемь электронов.

3) Соответствующее простое вещество существует в виде двухатомных молекул.

4) Значение радиуса атома больше, чем у криптона.

5) Химический элемент **не образует** летучего водородного соединения.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

7 Из предложенного перечня веществ выберите щёлочь и соль.

1) $\text{Cu}(\text{OH})_2$

2) LiOH

3) K_2O

4) NaCl

5) HNO_3

Запишите в поле ответа сначала номер щелочи, а затем номер соли.

Ответ:

8 Какие два из перечисленных веществ **не вступают** в реакцию с оксидом фосфора(V)?

1) H_2O

2) KOH

3) CaCl_2

4) CO_2

5) BaO

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

- 9** Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) Al и NaOH (р-р)
 Б) Al_2O_3 и NaOH (тв.)
 В) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и NH_4Cl

ПРОДУКТЫ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ и H_2
 2) CaCl_2 , NH_3 и H_2O
 3) CaCl_2 , N_2 и H_2O
 4) Na_2O и $\text{Al}(\text{OH})_3$
 5) NaAlO_2 и H_2O

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 10** Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых оно может вступать в реакцию: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- А) $\text{Ca}(\text{OH})_2$
 Б) SO_3
 В) Al

РЕАГЕНТЫ

- 1) Fe_2O_3 , O_2
 2) CO_2 , Al_2O_3
 3) Ca , N_2
 4) H_2S , Na_2O

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 11** Из предложенного перечня выберите две пары веществ, между которыми протекает реакция замещения.

- 1) железная окалина и кислород
 2) оксид меди(II) и водород
 3) натрий и вода
 4) оксид натрия и оксид углерода(IV)
 5) гидроксид меди(II) и соляная кислота

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) NaOH (р-р) и Zn
 Б) HNO_3 (конц.) и Ag
 В) CuSO_4 и Zn

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) выделение бурого газа
 2) выделение бесцветного газа
 3) образование красного осадка
 4) выпадение голубого осадка

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 13** При полной диссоциации 1 моль каких двух из представленных веществ образуется 2 моль катионов?

- 1) сульфат железа(III)
 2) сульфат аммония
 3) фосфат натрия
 4) хлорид меди(II)
 5) нитрат калия

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

- 14** Выберите два исходных вещества, взаимодействию которых соответствует сокращённое ионное уравнение реакции



- 1) H_2SO_4
- 2) $\text{Ba}(\text{OH})_2$
- 3) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 4) CaO
- 5) HNO_3
- 6) NH_3 (р-р)

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

- 15** Установите соответствие между схемой процесса, происходящего в окислительно-восстановительной реакции, и названием этого процесса: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА ПРОЦЕССА

- А) $\text{Cl}_2^0 \rightarrow 2\text{Cl}^{+1}$
- Б) $\text{Al}^{+3} \rightarrow \text{Al}^0$
- В) $\text{P}^{-3} \rightarrow \text{P}^{+5}$

НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

- 1) окисление
- 2) восстановление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 16** Из перечисленных суждений о правилах работы с веществами и оборудованием в школьной лаборатории и быту выберите верное(-ые) суждение(-я).

- 1) При использовании в быту чистящих растворов, содержащих едкий натр, необходимо использовать защитные перчатки.
- 2) Пробиркодержатель закрепляют в нижней части пробирки.
- 3) Перемешивание растворов, находящихся в пробирке, осуществляют лёгким постукиванием пальцев по нижней части пробирки.
- 4) При отборе избытка раствора соляной кислоты запрещается возвращать его в исходную ёмкость.

Запишите в поле ответа номер(а) верного(-ых) суждения(-й).

Ответ: _____.

- 17** Установите соответствие между двумя веществами, взятыми в виде водных растворов, и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА

- А) Na_2SO_4 и NH_3
- Б) AlI_3 и HCl
- В) HI и KI

РЕАКТИВ

- 1) фенолфталеин
- 2) $\text{Mg}(\text{OH})_2$
- 3) KNO_3
- 4) Ag

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Часть 2

Ответом к заданиям 18, 19 является целое число или конечная десятичная дробь. Ответы сначала укажите в тексте работы, а затем перенесите 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.

Задания 18 и 19 выполняются с использованием следующего текста.

Ацетат кальция представляет собой кальциевую соль уксусной кислоты – $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}$. Ацетат кальция используется при производстве лавсана и ацетона, а также при приготовлении аналога сухого горючего. В промышленности используют раствор ацетата кальция, в 1 л которого содержится 30 г этой соли.

- 18 Вычислите массовую долю (в процентах) кальция в ацетате кальция. Запишите число с точностью до целых.

Ответ: _____ %.

При выполнении задания 19 используйте величину, которая определена в задании 18, с указанной в нём степенью точности.

- 19 Определите массу (в граммах) кальция, который содержится в 1500 мл такого раствора. Запишите число с точностью до целых.

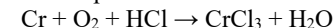
Ответ: _____ г.



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.

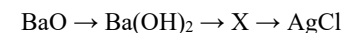
Для ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

- 20 Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой



Определите окислитель и восстановитель.

- 21 Дана схема превращений:



Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения.

- 22 Вычислите объём аммиака (н.у.), необходимого для полного взаимодействия со 196 г раствора серной кислоты с массовой долей кислоты 2,5%.

В ответе запишите уравнение реакции, о которой идёт речь в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).



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

Практическая часть

Для ответа на задание 23 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (23), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответ записывайте чётко и разборчиво. Для оформления ответа используйте предложенную в задании табличную форму, которую следует перенести в БЛАНК ОТВЕТОВ № 2.

23

Для проведения эксперимента выданы склянки № 1 и № 2 с растворами серной кислоты и хлорида лития, а также растворы трёх реактивов: хлорида бария, гидроксида натрия и фосфата натрия.

- 1) из указанных в перечне трёх реактивов выберите два, которые необходимы для определения каждого вещества, находящегося в склянках № 1 и № 2;
- 2) составьте молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции, которую планируете провести для определения вещества из склянки № 1;
- 3) составьте молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции, которую планируете провести для определения вещества из склянки № 2;
- 4) для оформления хода эксперимента используйте предложенную ниже таблицу;

Таблица для записи результатов эксперимента

№ опыта	Реактив (формула или название)	Наблюдаемые признаки реакции	
		Вещество из склянки № 1	Вещество из склянки № 2
1			
2			
ВЫВОД:			

- 5) приступайте к выполнению эксперимента.

Инструкция по проведению эксперимента

- 1) из склянки 1 отберите в две чистые пробирки по 1–2 мл раствора;
- 2) добавьте в одну из пробирок 1–2 мл первого из двух реактивов, а во вторую – второго из двух реактивов, отобранных Вами на этапе планирования эксперимента;
- 3) запишите наблюдаемые признаки протекания реакций (наличие/отсутствие запаха у газа, цвет осадка или раствора) или укажите на их отсутствие в соответствующих ячейках таблицы;
- 4) из склянки 2 отберите в две новые чистые пробирки по 1–2 мл раствора;
- 5) добавьте в одну из пробирок 1–2 мл первого из двух реактивов, а во вторую – второго из двух реактивов, отобранных Вами на этапе планирования эксперимента;
- 6) наблюдаемые признаки протекания реакций (наличие/отсутствие запаха у газа, цвет осадка или раствора) или укажите на их отсутствие в соответствующих ячейках таблицы;
- 7) в строке «вывод» запишите формулы или названия веществ, содержащихся в склянках № 1 и № 2.

Инструкция по выполнению практического задания

Внимание: в случае ухудшения самочувствия перед началом опытов или во время их выполнения обязательно сообщите об этом организатору в аудитории.

1. **Вы приступаете к выполнению практического задания.** Для этого получите лоток с лабораторным оборудованием и реактивами у специалиста по обеспечению лабораторных работ в аудитории.
2. **Прочтите** ещё раз перечень веществ, приведённый в тексте к заданию, и убедитесь (по формулам на этикетках) в том, что на выданном лотке находятся указанные в перечне вещества (или их растворы). При обнаружении несоответствия набора веществ на лотке перечню веществ в условии задания сообщите об этом организатору в аудитории.
3. **Перед началом выполнения эксперимента** осмотрите ёмкости с реактивами и продумайте способ работы с ними. При этом обратите внимание на правила, которым Вы должны следовать.
 - 3.1. **В склянке находится пипетка.** Это означает, что отбор жидкости и переливание её в пробирку для проведения реакции необходимо проводить только с помощью пипетки. Для проведения опытов отбирают 7–10 капель реактива.
 - 3.2. **Пипетка в склянке с жидкостью отсутствует.** В этом случае переливание раствора осуществляют через край склянки, которую располагают так, чтобы при её наклоне этикетка оказалась сверху («этикетку – в ладонь!»). Склянку медленно наклоняют над пробиркой, пока нужный объём раствора не перельётся в неё. Объём

перелитого раствора должен составлять 1–2 мл (1–2 см по высоте пробирки).

- 3.3. Для проведения опыта требуется порошкообразное (сыпучее) вещество. Отбор порошкообразного вещества из ёмкости осуществляют только с помощью ложечки или шпателя.
- 3.4. При отборе исходного реактива взят его излишек. Возврат излишка реактива в исходную ёмкость категорически запрещён. Его помещают в отдельную, резервную пробирку.
- 3.5. Сосуд с исходным реактивом (жидкостью или порошком) обязательно закрывают крышкой (пробкой) от этой же ёмкости.
- 3.6. При растворении в воде порошкообразного вещества или при перемешивании реактивов следует слегка ударять пальцем по дну пробирки.
- 3.7. Для определения запаха вещества следует взмахом руки над горлышком сосуда направлять на себя пары этого вещества.
- 3.8. Если реактив попал на рабочий стол, кожу или одежду, необходимо незамедлительно обратиться за помощью к специалисту по обеспечению лабораторных работ в аудитории.
4. Начинайте выполнять опыт. После проведения каждой реакции записывайте в черновик свои наблюдения за изменениями (или их отсутствием), происходящими с веществами.
5. Вы завершили эксперимент. Проверьте, соответствуют ли результаты опытов теоретическим предсказаниям. При необходимости скорректируйте их, используя записи в черновике, которые сделаны при проведении эксперимента.

**Номер комплекта реактивов, используемого при проведении экзамена
по ХИМИИ**

№ КИМ	№ комплекта реактивов	ID растворов	№ места участника (заполняется вручную)
	3	CH59	

Реактивы:

Для проведения эксперимента выданы склянки № 1 и № 2 с растворами серной кислоты и хлорида лития, а также растворы трёх реактивов: хлорида бария, гидроксида натрия и фосфата натрия.

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						(H)			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 Теннессин			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] Менделеев	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	P	P	P	P	P	P	P	H	H	—	—	H	H	H
F-	P	M	P	P	P	P	P	P	P	M	H	H	H	P	P	P	—	H	M	P
Cl-	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	M	P	P
Br-	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	M	M	P	P
I-		P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	P	P	P	P	P	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	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
SO ₃ ²⁻	P	P	P	P	P	H	M	H	?	—	H	?	?	M	H	H	H	H	H	?
HSO ₃ ⁻	P	?	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
SO ₄ ²⁻	P	P	P	P	P	P	M	P	H	P	P	P	P	P	P	M	—	H	P	P
HSO ₄ ⁻	P	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	?	?	?	?	?	?	?	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	P	H	M	?	?	?	?	?	H	?	?	?	?	M	?
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	P	H	H	?	?	?	H	—	H	H	H	H	H	H	H
HCO ₃ ⁻	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
SiO ₃ ²⁻	H	H	P	P	?	H	H	H	?	?	?	H	?	H	H	?	?	H	?	?
MnO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Cr ₂ O ₇ ²⁻	P	P	P	P	P	M	?	?	H	?	?	?	?	?	?	H	H	M	?	P
CrO ₄ ²⁻	P	P	P	P	P	P	H	P	?	?	?	?	?	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 H ₂ O); «M» – мало растворяется (от 0,1 г до 1 г на 100 г H ₂ 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 (H₂) Sb Bi Cu Hg Ag Pt Au ←
активность металлов уменьшается