

**Всероссийская проверочная работа**  
**по профильному учебному предмету «ХИМИЯ»**  
**для обучающихся первых курсов по очной форме обучения по образовательным**  
**программам среднего профессионального образования на базе основного общего**  
**образования**

**Инструкция по выполнению работы**

На выполнение работы по химии отводится 2 часа (120 минут). Работа включает в себя 22 задания.

Ответы на задания запишите в поля ответов в тексте работы. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.

При выполнении работы разрешается использовать следующие дополнительные материалы:

- Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева;
- таблица растворимости кислот, солей и оснований в воде;
- ряд активности металлов / электрохимический ряд напряжений;
- непрограммируемый калькулятор.

При необходимости можно пользоваться черновиком. Записи в черновике проверяться и оцениваться не будут.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, то Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

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

***Желаем успеха!***

Таблица для внесения баллов участника

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Баллы																
Номер задания	17	18	19	20	21	22	Сумма баллов	Отметка за работу								
Баллы																

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	<b>H</b> 1,008 Водород																<b>He</b> 4,00 Гелий		
	2	<b>Li</b> 6,94 Литий	<b>Be</b> 9,01 Бериллий	5	6	7	8	9	<b>F</b> 19,00 Фтор										<b>Ne</b> 20,18 Неон	
	3	<b>Na</b> 22,99 Натрий	<b>Mg</b> 24,31 Магний	13	14	15	16	17	<b>Cl</b> 35,45 Хлор											<b>Ar</b> 39,95 Аргон
	4	<b>K</b> 39,10 Калий	<b>Ca</b> 40,08 Кальций	21	22	23	24	25	<b>Mn</b> 54,94 Марганец	26	27	28								<b>Ni</b> 58,69 Никель
	5	29	<b>Cu</b> 63,55 Медь	<b>Zn</b> 65,39 Цинк	31	32	33	34	<b>Br</b> 79,90 Бром											<b>Kr</b> 83,80 Криптон
		37	<b>Rb</b> 85,47 Рубидий	<b>Sr</b> 87,62 Стронций	39	40	41	42	43	44	45	46								
		47	<b>Ag</b> 107,87 Серебро	<b>Cd</b> 112,41 Кадмий	49	50	51	52	53											<b>Pd</b> 106,42 Палладий
	6	55	<b>Cs</b> 132,91 Цезий	<b>Ba</b> 137,33 Барий	57	72	73	74	75	76	77	78								
		79	<b>Au</b> 196,97 Золото	<b>Hg</b> 200,59 Ртуть	81	82	83	84	85											<b>Rn</b> [222] Радон
		87	<b>Fr</b> [223] Франций	<b>Ra</b> 226 Радий	89	104	105	106	107	108	109	110								
	7	<b>Rg</b> [280] Рентгений	<b>Cn</b> [285] Коперниций	113	114	115	116	117												<b>Og</b> [294] Оганесон

\* Лантаноиды

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

\*\* АКТИНОИДЫ

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

**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) Sb Bi Cu Hg Ag Pt Au



активность металлов уменьшается

**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>	Ni <sup>2+</sup>	Co <sup>2+</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>		Р	Р	Р	Р	Р	М	Н	М	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	Н	Н	Н
F <sup>-</sup>	Р	М	Р	Р	Р	М	Н	Н	Н	М	Н	Н	Н	Р	Р	Р	Р	Р	Р	-	Н	Р	Р
Cl <sup>-</sup>	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Н	Р	М	Р	Р
Br <sup>-</sup>	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Н	М	М	Р	Р
I <sup>-</sup>	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	?	Р	?	Р	Р	Р	Р	Р	Н	Н	Н	М	?
S <sup>2-</sup>	Р	Р	Р	Р	Р	-	-	-	Н	-	-	Н	-	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
HS <sup>-</sup>	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Р	Р	Р	Р	Р	Н	Н	М	Н	?	-	Н	?	Н	Н	?	М	Н	Н	Н	Н	?	?
HSO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Р	?	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Р	Р	Р	Р	Р	Н	М	Р	Н	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	М	-	-	Н	Р	Р
HSO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	Р	Р	Р	Р	Р	?	?	?	-	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	-	Р
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	?	?	?	?	?	?	?	?	?	М	?	?	?	?
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	Р	Н	Р	Р	-	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Р	?	Р	Р	Р	Н	Н	М	Н	?	?	Н	?	?	?	?	?	?	?	?	М	Н	?
H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	?	?	Р	?	?	?	?	Р	Р	Р	?	-	?	?
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Р	Р	Р	Р	Р	Н	Н	Н	Н	?	?	Н	-	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	?	Н
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	?	?	Р	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup>	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	-	Р	Р	-	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	-	Р
SiO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Н	Н	Р	Р	?	Н	Н	Н	Н	?	?	Н	?	?	?	?	Н	Н	?	?	Н	?	?

“Р” – растворяется (> 1 г на 100 г H<sub>2</sub>O)

“М” – мало растворяется (от 0,1 г до 1 г на 100 г H<sub>2</sub>O)

“Н” – не растворяется (меньше 0,01 г на 1000 г воды)

“-” – в водной среде разлагается

“?” – нет достоверных сведений о существовании соединений

1

Выберите два утверждения, в которых говорится о иоде как о химическом элементе.

- 1) Иод при нормальных условиях – кристаллы чёрно-серого цвета с металлическим блеском.
- 2) У животных и человека иод входит в состав гормонов, вырабатываемых щитовидной железой.
- 3) Иод слабо растворяется в воде.
- 4) В криминалистике пары иода применяются для обнаружения отпечатков пальцев на бумажных поверхностях.
- 5) Иод входит в состав некоторых кислородсодержащих кислот.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ.

2

На приведённом рисунке изображена ячейка Периодической системы Д.И. Менделеева с данными о химическом элементе.

16
<b>S</b>
32,1

Запишите в таблицу номер группы (X), в которой данный химический элемент расположен в Периодической системе, и число электронов (Y) во внешнем электронном слое его атома. (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

Ответ:

X	Y

3

Расположите химические элементы

- 1) кальций    2) калий    3) бериллий

в порядке увеличения радиусов их атомов.

Запишите номера элементов в соответствующем порядке.

Ответ:

 →  →

4

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

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ АЗОТА
А) $\text{LiNO}_2$	1) +2
Б) $\text{NH}_2\text{OH}$	2) -3
В) $\text{Ba}_3\text{N}_2$	3) +3
	4) -1

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

5

Из предложенного перечня выберите два вещества с ковалентной неполярной связью.

- 1) Ca
- 2)  $\text{P}_2\text{O}_3$
- 3)  $\text{S}_8$
- 4)  $\text{H}_2\text{O}_2$
- 5)  $\text{BaCl}_2$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ.

--	--

6

Какие два утверждения верны для характеристики как магния, так и кальция?

- 1) Атом имеет два электрона во внешнем слое.
- 2) Соответствующее простое вещество существует в виде двухатомных молекул.
- 3) Относится к щёлочноземельным металлам.
- 4) Значение электроотрицательности больше, чем у фосфора.
- 5) Химический элемент образует высший оксид состава ЭО.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ.

--	--

7

Из предложенного перечня веществ выберите основной оксид и соль.

- 1)  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$
- 2)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 3) CO
- 4) CaO
- 5)  $\text{NCl}_3$

Запишите в поле ответа сначала номер основного оксида, а затем номер соли.

Ответ.

--	--

8) Какие два из перечисленных веществ **не вступают** в реакцию с магнием?

- 1)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
- 2)  $\text{HNO}_3$
- 3)  $\text{Br}_2$
- 4)  $\text{CuCl}_2$
- 5)  $\text{KOH}$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: 

--	--

9) Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктом(-ами) их взаимодействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{NH}_3$  и  $\text{HCl}$
- Б)  $\text{Li}_2\text{O}$  и  $\text{H}_2\text{O}$
- В)  $\text{Li}$  и  $\text{H}_2\text{O}$

ПРОДУКТ(Ы)  
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1)  $\text{NCl}_3$  и  $\text{H}_2$
- 2)  $\text{Li}_2\text{O}$  и  $\text{H}_2$
- 3)  $\text{LiOH}$
- 4)  $\text{NH}_4\text{Cl}$
- 5)  $\text{LiOH}$  и  $\text{H}_2$

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) оксид серы(IV)
- Б) железо
- В) карбонат натрия (р-р)

РЕАГЕНТЫ

- 1)  $\text{HCl}$ ,  $\text{CaCl}_2$
- 2)  $\text{O}_2$ ,  $\text{Ca(OH)}_2$
- 3)  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Cu}$
- 4)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В

11 Из предложенного перечня выберите две экзотермические реакции.

- 1) разложение гидроксида железа(III)
- 2) взаимодействие кальция и серы
- 3) взаимодействие серы и кислорода
- 4) разложение карбоната магния
- 5) взаимодействие кислорода и азота

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)  $\text{Al}(\text{OH})_3$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- Б)  $\text{HCl}$  и  $\text{K}_2\text{SO}_3$
- В)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  и  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) выделение газа без запаха
- 2) выделение газа с резким запахом
- 3) выпадение белого осадка
- 4) растворение 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 алюминия
- 2) сульфат цинка
- 3) нитрат магния
- 4) карбонат аммония
- 5) фосфат калия

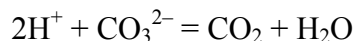
Запишите номера выбранных ответов.

Ответ. 

--	--

14

Из предложенного перечня выберите названия двух веществ, взаимодействию которых в растворе соответствует сокращённое ионное уравнение реакции



- 1) сероводородная кислота
- 2) кремниевая кислота
- 3) бромоводородная кислота
- 4) карбонат кальция
- 5) карбонат магния
- 6) карбонат калия

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

- A)  $2\text{O}^{-2} \rightarrow \text{O}_2^0$
- Б)  $\text{Cr}^{+6} \rightarrow \text{Cr}^{+3}$
- В)  $\text{Cl}^{-1} \rightarrow \text{Cl}^{+1}$

НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

- 1) окисление
- 2) восстановление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

16

Из перечисленных суждений о правилах безопасного обращения с препаратами бытовой химии выберите верное(-ые) суждение(-я).

- 1) При работе с растворами едких веществ необходимо надевать защитные перчатки и очки.
- 2) Воспламенившийся бензин можно тушить водой.
- 3) Ремонтные работы с растворителями и красками нужно выполнять в проветриваемом помещении.
- 4) При приготовлении раствора соды резиновые перчатки можно не использовать.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.



17

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

## ВЕЩЕСТВА

- А)  $H_2SO_4$  и  $Li_2SO_4$   
 Б)  $ZnSO_4$  и  $MgCl_2$   
 В)  $Na_2CO_3$  и  $K_3PO_4$

## РЕАКТИВ

- 1) Fe  
 2) NaOH  
 3) HCl (p-p)  
 4) фенолфталеин

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

**Задания 18 и 19 выполняются с использованием следующего текста.**

Фосфат кальция ( $Ca_3(PO_4)_2$ ) используется в животноводческом комплексе в качестве минеральной добавки. При приготовлении корма для стада из 10 коров используют 1,5 кг фосфата кальция в сутки.

18

Вычислите массовую долю (в процентах) фосфора в фосфате кальция. Запишите число с точностью до целых.

Ответ: \_\_\_\_\_ %.

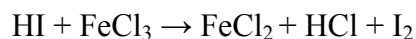
19

Какую массу (в граммах) фосфора получает при этом каждая корова? Запишите число с точностью до целых.

Ответ: \_\_\_\_\_ г.

20

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



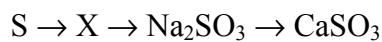
Определите окислитель и восстановитель.

Решение.



21

Дана схема превращений:



Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения. Для второй реакции составьте сокращённое ионное уравнение.

Решение.



22

К раствору с массовой долей гидроксида натрия 5% добавили избыток раствора сульфата меди(II). При этом образовался осадок массой 4,9 г. Определите массу исходного раствора щёлочи.

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

Решение.

Ответ: