

## **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**

### **Образец**

#### **Инструкция по выполнению работы**

На выполнение работы по химии отводится 1 час 30 минут (90 минут). Работа включает в себя 16 заданий.

Ответы к заданиям 1–15 записываются в виде последовательности цифр (чисел) или числа. Ответы запишите в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1.

Ответ на задание 16 запишите в поле ответа в тексте работы.

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!***

## Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

		Г р у п п ы												
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII			2		
П е р и о д ы	1	1 <b>H</b> 1,008 Водород						(H)						2 <b>He</b> 4,00 Гелий
	2	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
	3	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
	4	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
	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	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
	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	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
	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] 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> Теннесий						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 Протакийний	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>		P	P	P	P	P	M	H	M	H	H	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	P	P	-	H	P	P	
Cl <sup>-</sup>	P	P	P	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	P	P	P	H	M	M	P	P
I <sup>-</sup>	P	P	P	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	H	H	H
HS <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	H	?	?	?	?	?	?	?	?
SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	H	H	M	H	?	-	H	?	H	H	?	M	H	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	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	P	-	P
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	P	M	?	?	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	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	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	P	P	-	P
SiO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	H	H	P	P	?	H	H	H	H	?	?	H	?	?	?	H	H	?	?	H	?	?	

«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

**Ответами к заданиям 1–13 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.**

1 Выберите два утверждения, в которых говорится об азоте как о химическом элементе.

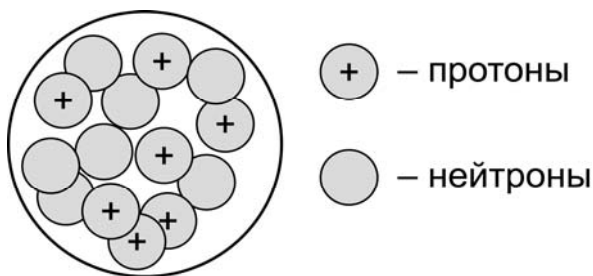
- 1) Растениям необходим азот для роста зелёной массы.
- 2) Взрывчатые вещества содержат азот.
- 3) Шарики для настольного тенниса заполняют азотом.
- 4) Азот получают фракционной перегонкой жидкого воздуха.
- 5) Азот используют как инертную среду для технологических процессов.

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

2 На рисунке изображена модель строения ядра атома некоторого химического элемента.



Запишите в таблицу номер периода (X), в котором данный химический элемент расположен в Периодической системе Д.И. Менделеева, и величину заряда ядра (Y) его атома. (Для записи ответа используйте арабские цифры.)

Ответ:

X	Y

3 Расположите химические элементы

- 1) фтор 2) иод 3) бром

в порядке увеличения кислотности образуемых ими летучих водородных соединений. Запишите указанные номера элементов в соответствующем порядке.

Ответ:

□ → □ → □

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

	ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ	СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ МЕДИ
А)	CuS	1) +1
Б)	Cu <sub>2</sub> O	2) -1
В)	CuI	3) +2
		4) -2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 5 Из предложенного перечня выберите два вещества с ионной связью.

- 1) бромид натрия
- 2) хлороводород
- 3) оксид азота(II)
- 4) фторид фосфора(V)
- 5) сульфид калия

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

- 6 Какие два из перечисленных веществ не вступают в реакцию с магнием?

- 1) Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- 2) KOH
- 3) CuCl<sub>2</sub>
- 4) HNO<sub>3</sub>
- 5) Br<sub>2</sub>

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
А) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ и $\text{BaCl}_2$	1) $\text{FeSO}_4$ и $\text{H}_2\text{O}$
Б) $\text{Fe}$ и $\text{H}_2\text{SO}_4$ (разб.)	2) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ и $\text{H}_2\text{O}$
В) $\text{Fe}_2\text{O}_3$ и $\text{H}_2\text{SO}_4$ (разб.)	3) $\text{FeCl}_3$ и $\text{BaSO}_4$
	4) $\text{FeSO}_4$ и $\text{H}_2$
	5) $\text{FeCl}_2$ и $\text{BaSO}_4$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 8 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	РЕАГЕНТЫ
А) $\text{Fe}_2\text{O}_3$	1) $\text{Fe}$ , $\text{Na}_2\text{SO}_4$
Б) $\text{Cl}_2$	2) $\text{Ca}$ , $\text{H}_2\text{O}$
В) $\text{ZnSO}_4$	3) $\text{Al}$ , $\text{BaCl}_2$
	4) $\text{HNO}_3$ , $\text{SO}_3$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 9 Из предложенного перечня выберите две пары веществ, между которыми протекает реакция обмена.

- 1) оксид железа(II) и водород
- 2) алюминий и гидроксид натрия
- 3) хлорид аммония и нитрат серебра
- 4) нитрат железа(II) и гидроксид калия
- 5) фосфор и кислород

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

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

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРИЗНАК РЕАКЦИИ
А) $\text{FeCl}_3$ и $\text{NaOH}$	1) выпадение белого осадка
Б) $\text{FeSO}_4$ и $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$	2) выпадение бурого осадка
В) $\text{FeS}$ и $\text{H}_2\text{SO}_4$	3) выпадение серо-зелёного осадка
	4) выделение газа

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 11 При полной диссоциации 1 моль каких двух из представленных веществ образуется 3 моль ионов?

- 1) фторид калия
- 2) нитрат бария
- 3) фосфат натрия
- 4) сульфат алюминия
- 5) бромид меди(II)

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

- 12 Из перечисленных суждений о чистых веществах, смесях и способах их разделения выберите верное(-ые) суждение(-я).

- 1) Для разделения нефти на компоненты применяют метод фильтрования.
- 2) Для разделения смеси стальных и пластиковых скрепок можно воспользоваться магнитом.
- 3) Морская вода является смесью веществ.
- 4) Белый фосфор является чистым веществом.

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

Ответ: \_\_\_\_\_

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

ВЕЩЕСТВА	РЕАКТИВ
А) $MgCl_2$ и $KCl$	1) $KI$
Б) $NaOH$ и $NaCl$	2) $CuS$
В) $AlCl_3$ и $BaCl_2$	3) $CuSO_4$
	4) $Na_3PO_4$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

*Задания 14 и 15 выполняются с использованием следующего текста. Ответом к заданиям 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.*

Стекло – один из самых древних материалов. Исследованием стекла и способами изготовления различных видов стекла занимался Михаил Васильевич Ломоносов. Им был предложен метод получения стекла, который заключался в плавлении смеси кварцевого песка, соды (карбоната натрия) и известняка (карбоната кальция). В результате получилось вещество состава  $Na_2CaSi_6O_{14}$ , которое можно представить как соединение оксидов:  $Na_2O \cdot CaO \cdot 6SiO_2$ .

- 14 Вычислите массовую долю (в процентах) кальция в стекле указанного состава. Запишите число с точностью до десятых.

Ответ: \_\_\_\_\_ %.

- 15 Какая масса (в граммах) кальция содержится в 775 г стекла, состав которого указан в тексте? Запишите число с точностью до целых.

Ответ: \_\_\_\_\_ г.

*Не забудьте перенести ответы на задания 1–15 в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с правильным номером задания.*





### Система оценивания проверочной работы

Правильный ответ на каждое из заданий 1–3, 5, 6, 9, 11, 12, 14, 15 оценивается 1 баллом.

Полный правильный ответ на каждое из заданий 4, 7, 8, 10 и 13 оценивается 2 баллами. Если в ответе допущена одна ошибка (в том числе написана лишняя цифра, или не написана одна необходимая цифра), выставляется 1 балл; если допущено две или более ошибки – 0 баллов.

Номер задания	Правильный ответ
1	12
2	27
3	132
4	311
5	15
6	12
7	342
8	423
9	34
10	214
11	25
12	234
13	433
14	8,4
15	65

**Критерий оценивания выполнения задания с развёрнутым ответом**

16

Вычислите объём сероводорода (н.у.), который может прореагировать с раствором нитрата меди(II) массой 37,6 г и массовой долей соли 5%.

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

<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Составлено уравнение реакции:  <math>\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{S} = \text{CuS} + 2\text{HNO}_3</math></p> <p>2) Рассчитаны масса и количество вещества нитрата меди(II), содержащегося в растворе:  <math>m(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = m(\text{р-ра}) \cdot \omega / 100 = 37,6 \cdot 0,05 = 1,88 \text{ г}</math>  <math>n(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = m(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) / M(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 1,88 : 188 = 0,01 \text{ моль}</math></p> <p>3) Определён объём сероводорода:  по уравнению реакции <math>n(\text{H}_2\text{S}) = n(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 0,01 \text{ моль}</math>  <math>V(\text{H}_2\text{S}) = n(\text{H}_2\text{S}) \cdot V_m = 0,01 \cdot 22,4 = 0,224 \text{ л}</math></p>	
Ответ правильный и полный, включает в себя все названные элементы	3
Правильно записаны два первых из названных выше элементов	2
Правильно записан один из названных выше элементов	1
Все элементы ответа записаны неверно или отсутствуют	0
<i>Максимальный балл</i>	3

**Система оценивания выполнения всей работы**

Максимальный балл за выполнение работы – 23.

*Рекомендации по переводу первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале*

<b>Отметка по пятибалльной шкале</b>	<b>«2»</b>	<b>«3»</b>	<b>«4»</b>	<b>«5»</b>
Первичные баллы	0–6	7–13	14–18	19–23