

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

Вариант 23839

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	H 1,008 Водород																He 4,00 Гелий
	2	Li 6,94 Литий	Be 9,01 Бериллий	5	6	7	8	9	F 19,00 Фтор									Ne 20,18 Неон
	3	Na 22,99 Натрий	Mg 24,31 Магний	13	14	15	16	17	Cl 35,45 Хлор									Ar 39,95 Аргон
	4	K 39,10 Калий	Ca 40,08 Кальций	21	22	23	24	25	Mn 54,94 Марганец	26	27	28						Ni 58,69 Никель
	5	29	Cu 63,55 Медь	Zn 65,39 Цинк	31	32	33	34	35	Br 79,90 Бром								Kr 83,80 Криптон
		37	Rb 85,47 Рубидий	Sr 87,62 Стронций	39	40	41	42	43	Ru 101,07 Рутений	44	45	46					Pd 106,42 Палладий
		47	Ag 107,87 Серебро	Cd 112,41 Кадмий	49	50	51	52	53	I 126,90 Иод								Xe 131,29 Ксенон
	6	55	Cs 132,91 Цезий	Ba 137,33 Барий	57	72	73	74	75	Re 186,21 Рений	76	77	78					Pt 195,08 Платина
		79	Au 196,97 Золото	Hg 200,59 Ртуть	81	82	83	84	85	At [210] Астат								Rn [222] Радон
		87	Fr [223] Франций	Ra 226 Радий	89	104	105	106	107	Bh [264] Борий	108	109	110					Ds [271] Дармштадтий
	7	Rg [280] Рентгений	Cn [285] Коперниций	113	114	115	116	117	Ts [294] Теннесси									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
----	------------------------	----	------------------------------	----	----------------------	----	---------------------------	----	-----------------------------	----	-----------------------------	----	--------------------------	----	----------------------------	----	-------------------------------	----	-------------------------------	-----	---------------------------	-----	--------------------------------	-----	----------------------------	-----	------------------------------

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 ⁺	Li ⁺	K ⁺	Na ⁺	NH ₄ ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Sr ²⁺	Al ³⁺	Cr ³⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Ni ²⁺	Co ²⁺	Mn ²⁺	Zn ²⁺	Ag ⁺	Hg ²⁺	Pb ²⁺	Sn ²⁺	Cu ²⁺	
OH ⁻		Р	Р	Р	Р	Р	М	Н	М	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	Н	Н	Н
F ⁻	Р	М	Р	Р	Р	М	Н	Н	Н	М	Н	Н	Н	Р	Р	Р	Р	Р	Р	-	Н	Р	Р
Cl ⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Н	Р	М	Р	Р
Br ⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Н	М	М	Р	Р
I ⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	?	Р	?	Р	Р	Р	Р	Р	Н	Н	Н	М	?
S ²⁻	Р	Р	Р	Р	Р	-	-	-	Н	-	-	Н	-	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
HS ⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
SO ₃ ²⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Н	Н	М	Н	?	-	Н	?	Н	Н	?	М	Н	Н	Н	Н	?	?
HSO ₃ ⁻	Р	?	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
SO ₄ ²⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Н	М	Р	Н	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	М	М	-	Н	Р	Р
HSO ₄ ⁻	Р	Р	Р	Р	Р	?	?	?	-	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
NO ₃ ⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	-	Р
NO ₂ ⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	?	?	?	?	?	?	?	?	?	М	?	?	?	?
PO ₄ ³⁻	Р	Н	Р	Р	-	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
HPO ₄ ²⁻	Р	?	Р	Р	Р	Н	Н	М	Н	?	?	Н	?	?	?	?	?	?	?	?	М	Н	?
H ₂ PO ₄ ⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	?	?	Р	?	?	?	?	Р	Р	Р	?	-	?	?
CO ₃ ²⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Н	Н	Н	Н	?	?	Н	-	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	?	Н
HCO ₃ ⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	?	?	Р	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
CH ₃ COO ⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	-	Р	Р	-	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	-	Р
SiO ₃ ²⁻	Н	Н	Р	Р	?	Н	Н	Н	Н	?	?	Н	?	?	?	?	Н	Н	?	?	Н	?	?

“Р” – растворяется (> 1 г на 100 г H₂O)

“М” – мало растворяется (от 0,1 г до 1 г на 100 г H₂O)

“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
S
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) LiNO_2	1) +2
Б) NH_2OH	2) -3
В) Ba_3N_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) P_2O_3
- 3) S_8
- 4) H_2O_2
- 5) 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) 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) Na_2SO_4
- 2) HNO_3
- 3) Br_2
- 4) CuCl_2
- 5) 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) NH_3 и HCl
- Б) Li_2O и H_2O
- В) Li и H_2O

ПРОДУКТ(Ы)
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) NCl_3 и H_2
- 2) Li_2O и H_2
- 3) LiOH
- 4) NH_4Cl
- 5) LiOH и 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) HCl , CaCl_2
- 2) O_2 , Ca(OH)_2
- 3) Al_2O_3 , Cu
- 4) H_2SO_4 , Fe_2O_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 H_2SO_4
- Б) HCl и K_2SO_3
- В) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ и Na_2CO_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

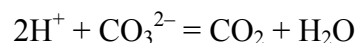
Запишите номера выбранных ответов.

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 ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$) 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: _____ %.

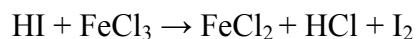
19

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: