КОД

Логин ОО

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								

© 2023 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

		Группы											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII				
Периоды	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** Московий	116 [293] **Lv** Ливерморий	117 [294] **Ts** Теннесий					118 **Og** [294] Оганесон

* Лантаноиды

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

** Актиноиды

90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Th 232	**Pa** 231	**U** 238	**Np** 237	**Pu** [244]	**Am** [243]	**Cm**[247]	**Bk**[247]	**Cf**[251]	**Es** [252]	**Fm**[257]	**Md**[258]	**No** [259]	**Lr** [262]
Торий	Протактиний	Уран	Нептуний	Плутоний	Америций	Кюрий	Берклий	Калифорний	Эйнштейний	Фермий	Менделеевий	Нобелий	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^-		P	P	P	P	P	M	H	M	H	H	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	P	P	–	H	P	P
Cl^-	P	P	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	P	P	H	M	M	P	P
I^-	P	P	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	H	H
HS^-	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	H	?	?	?	?	?	?	?
SO_3^{2-}	P	P	P	P	P	H	H	M	H	?	–	H	?	H	H	?	M	H	H	H	?	?
HSO_3^-	P	?	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
SO_4^{2-}	P	P	P	P	P	H	M	P	H	P	P	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	P	–	P
NO_2^-	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	P	M	?	?	M	?	?	?	?
PO_4^{3-}	P	H	P	P	–	H	H	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	?
$H_2PO_4^-$	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	H	?	H
HCO_3^-	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	?	?	?	?	?	?	P	?	?
CH_3COO^-	P	P	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	?	?

“P” – растворяется (> 1 г на 100 г H_2O)

“M” – мало растворяется (от 0,1 г до 1 г на 100 г H_2O)

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

“–” – в водной среде разлагается

“?” – нет достоверных сведений о существовании соединений

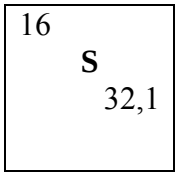
1 Выберите два утверждения, в которых говорится о иоде как о химическом элементе.

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.



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 основ́ный оксид и соль.

1) $(NH_4)_2S$ 2) $Cu(OH)_2$ 3) CO 4) CaO 5) NCl_3

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

Ответ.

КОД

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	ПРОДУКТ(Ы) ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
А) NH_3 и HCl	1) NCl_3 и H_2
Б) Li_2O и H_2O	2) Li_2O и H_2
В) Li и H_2O	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	РЕАГЕНТЫ
А) оксид серы(IV)	1) HCl, $CaCl_2$
Б) железо	2) O_2, $Ca(OH)_2$
В) карбонат натрия (р-р)	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	ПРИЗНАК РЕАКЦИИ
А) $Al(OH)_3$ и H_2SO_4	1) выделение газа без запаха
Б) HCl и K_2SO_3	2) выделение газа с резким запахом
В) $Ca(NO_3)_2$ и Na_2CO_3	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

$$2H^+ + CO_3^{2-} = CO_2 + H_2O$$

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	НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА
А) $2O^{-2} \rightarrow O_2^0$	1) окисление
Б) $Cr^{+6} \rightarrow Cr^{+3}$	2) восстановление
В) $Cl^{-1} \rightarrow Cl^{+1}$	

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	РЕАКТИВ
А) H_2SO_4 и Li_2SO_4	1) Fe
Б) $ZnSO_4$ и $MgCl_2$	2) NaOH
В) Na_2CO_3 и K_3PO_4	3) HCl (р-р)
	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.

КОД

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

$$HI + FeCl_3 \rightarrow FeCl_2 + HCl + I_2$$

Определите окислитель и восстановитель.

Решение.

21 Дана схема превращений:

$$S \rightarrow X \rightarrow Na_2SO_3 \rightarrow CaSO_3$$

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

Решение.

КОД

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:

Логин ОО

Система оценивания проверочной работы

Правильный ответ на каждое из заданий 1–3, 5–8, 11, 13–16, 18, 19 оценивается 1 баллом.

Полный правильный ответ на каждое из заданий 4, 9, 10, 12 и 17 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	25
2	66
3	312
4	342
5	34
6	15
7	41
8	15
9	435
10	241
11	23
12	423
13	14
14	36
15	121
16	134
17	123
18	20
19	30

© 2023 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

Критерии оценивания выполнения заданий с развернутым ответом

20

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Элементы ответа: 1) Составлен электронный баланс: $2 \mid Fe^{+3} + 1\bar{e} \rightarrow Fe^{+2}$ $1 \mid 2I^{-} - 2\bar{e} \rightarrow I_2^0$ 2) Указано, что Fe^{+3} (или $FeCl_3$) – окислитель, а I^- (или HI) – восстановитель. 3) Составлено уравнение реакции: $2HI + 2FeCl_3 = 2FeCl_2 + 2HCl + I_2$	
Ответ правильный и полный, включает в себя все названные выше элементы	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно или отсутствуют	0
Максимальный балл	*3*

21

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Элементы ответа: Написаны уравнения реакций, соответствующих схеме превращений: 1) $S + O_2 = SO_2$ 2) $SO_2 + 2NaOH = Na_2SO_3 + H_2O$ 3) $Na_2SO_3 + CaCl_2 = CaSO_3\downarrow + 2NaCl$ Составлено сокращённое ионное уравнение для второй реакции: 4) $SO_2 + 2OH^- = SO_3^{2-} + H_2O$	
Ответ правильный и полный, включает в себя все названные элементы	4
Правильно записаны три уравнения реакций	3
Правильно записаны два уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все уравнения реакций записаны неверно или отсутствуют	0
Максимальный балл	*4*

© 2023 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

22

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	**Баллы**
Элементы ответа: 1) Составлено уравнение реакции: $CuSO_4 + 2NaOH = Cu(OH)_2 + Na_2SO_4$ 2) Определено количество вещества гидроксида натрия по уравнению реакции: $n(Cu(OH)_2) = m(Cu(OH)_2) / M(Cu(OH)_2) = 4,9 : 98 = 0,05$ моль $n(NaOH) = n(Cu(OH)_2) \cdot 2 = 0,1$ моль 3) Определена масса раствора гидроксида натрия: $m(NaOH) = n(NaOH) \cdot M(NaOH) = 0,1 \cdot 40 = 4$ г $m(р\text{-}ра\ NaOH) = m(NaOH) : W(NaOH) / 100 = 4 : 0,05 = 80$ г	
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
Максимальный балл	*3*

Система оценивания выполнения всей работы

Максимальный балл за выполнение работы – 34.

Рекомендации по переводу первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале

Отметка по пятибалльной шкале	**«2»**	**«3»**	**«4»**	**«5»**
Первичные баллы	0–8	9–18	19–26	27–34

© 2023 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки