

**Диагностическая работа**  
**для оценки предметных и методических компетенций**

**ХИМИЯ**

**Демонстрационный вариант**

**Инструкция по выполнению работы**

На выполнение работы дается 180 минут. Работа включает в себя 19 заданий, из которых 10 заданий с кратким ответом и 9 заданий с развернутым ответом.

Ответы на задания запишите в поля ответов в тексте работы. При выполнении работы не разрешается пользоваться учебниками, справочными материалами.

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

При необходимости можно пользоваться черновиком. Записи в черновике проверяться и учитываться в оценивании выполнения задания не будут.

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

***Желаем успеха!***

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 <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> Теннесси			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 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>		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	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	H	M	M	P	P
I <sup>-</sup>	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
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	?	?
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
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
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
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
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 (> 0,01 г на 1000 г H<sub>2</sub>O)

«—» – в водной среде разлагается

«?» – нет достоверных сведений о существовании соединений

**Выполните каждое из заданий 1–10 и запишите ответ.**

- 1** Рассчитайте объём газа (н.у.), который образуется при полном термическом разложении 10,1 г нитрата калия.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2** Определите массу воды, которую надо добавить к 10 г уксусной кислоты с массовой долей 70% для получения раствора уксусной кислоты с массовой долей вещества 10%.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3** Вычислите объём газа (н. у.), который не вступит в реакцию, если сжигать 50 л водорода в 50 л кислорода. Ответ укажите в литрах с точностью до целых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 4** В результате реакции, термохимическое уравнение которой



выделилось 264 кДж теплоты. Вычислите массу образовавшейся при этом серной кислоты. Ответ укажите в граммах с точностью до целых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 5** Вычислите объём аммиака, который можно получить из 600 л водорода, если объемная доля выхода аммиака равна 40 %. Объемы газов измерены при одинаковых условиях. Ответ укажите в литрах с точностью до целых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 6 Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать. К каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## ВЕЩЕСТВА

- A)  $N_2$   
Б)  $CuO$   
B)  $HNO_3$   
Г)  $CuSO_4$

## РЕАГЕНТ

- 1)  $H_2$ ,  $O_2$ , Li  
2)  $H_2$ , CO, Al  
3)  $Fe_2O_3$ ,  $O_2$ ,  $CO_2$   
4) S,  $Na_2CO_3$ , FeS  
5) NaOH,  $BaCl_2$ , KI

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 7 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются изомерами этилацетата. Запишите номера выбранных ответов.

- 1) бутановая кислота  
2) изопропилформиат  
3) диэтиловый эфир  
4) бутанол-2  
5) бутаналь

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 8 Для бутадиена-1.3 характерно(-а)

- 1) линейное строение молекулы  
2) существование межклассовых изомеров  
3) наличие сопряженных двойных связей  
4) наличие одной  $\pi$ -связи в молекуле  
5)  $sp$ -гибридизация орбиталей всех атомов углерода

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**9** Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует глицин. Запишите номера выбранных ответов.

- 1)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$
- 2)  $\text{CH}_4$
- 3)  $\text{NaCl}$
- 4)  $\text{SiO}_2$
- 5)  $\text{HNO}_3$

Ответ: \_\_\_\_\_.

**10** Среди предложенных частиц выберите две частицы, которые содержат одинаковое число электронов. Запишите номера выбранных ответов.

- 1)  $\text{Al}^{3+}$
- 2)  $\text{Ca}^{2+}$
- 3)  $\text{Cl}^{+5}$
- 4)  $\text{N}^{3-}$
- 5)  $\text{Na}^0$

Ответ: \_\_\_\_\_.

**В заданиях 11–12 запишите решение и ответ.**

**11** Железо сожгли в атмосфере хлора. Полученное вещество обработали избытком раствора гидроксида натрия. Образовался бурый осадок, который отфильтровали и прокалили. Остаток после прокаливания растворили в иодоводородной кислоте. Напишите уравнения четырех описанных реакций.

Ответ: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

При сгорании 17.5г органического вещества получили 28 л (н.у.) углекислого газа и 22,5 мл воды. Плотность паров этого вещества при н.у. составляет 3,125 г/л. Известно также, что это вещество было получено в результате дегидратации третичного спирта.

- 1) установите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 2) составьте структурную формулу исходного вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле.

Ответ:

[illegible]

№ урока	Тема урока
1	
2	
3	

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



Для обучающихся 9 «В»: \_\_\_\_\_

Для обучающихся 9 «Б»: \_\_\_\_\_

**15**

Приведите два варианта решения задачи: «Массовая доля углерода в углеводороде равна 82,76%. Плотность паров искомого углеводорода по воздуху составляет 2. Установите молекулярную формулу этого углеводорода». Какое из этих решений Вы предложите «слабому» ученику, а какое — только хорошо подготовленному ученику?

Вариант решения задачи для «слабого» ученика: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Вариант решения задачи для хорошо подготовленного: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

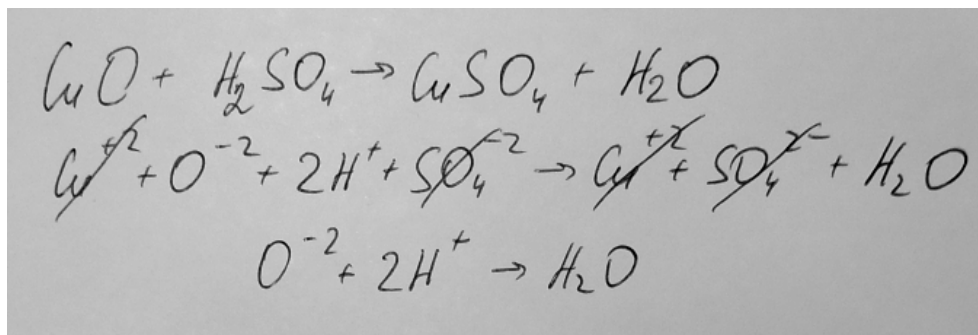
---

---

---

[illegible]

- 17 Ниже приведено решение задания «Составьте молекулярное, полное и сокращенное ионные уравнения реакции между оксидом меди (II) и серной кислотой»



Верно ли решено задание? В случае неверного решения укажите все ошибки, объясните, в чём они состоят, и предложите способы их предупреждения.

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

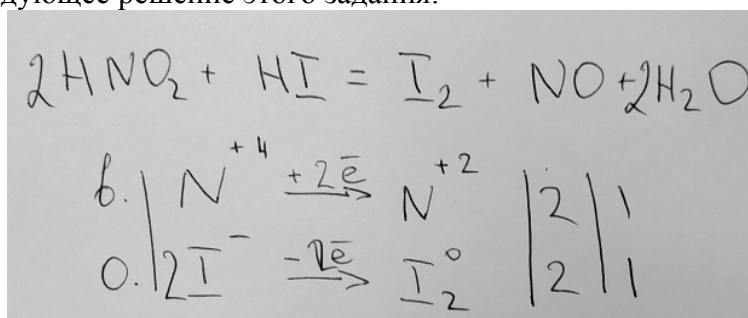
**18** Дано задание и критерии оценивания его решения

Дана схема окислительно-восстановительной реакции:  $\text{HNO}_2 + \text{HI} \rightarrow \text{I}_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$

1. Составьте электронный баланс этой реакции.
2. Укажите окислитель и восстановитель
3. Расставьте коэффициенты в уравнении реакции

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) Составлен электронный баланс: $\begin{array}{l} 2 \mid \text{N}^{+3} + 1\bar{e} \rightarrow \text{N}^{+2} \\ 1 \mid 2\text{I}^{-1} - 2\bar{e} \rightarrow \text{I}_2^0 \end{array}$ 2) Указано, что иод в степени окисления $-1$ (или $\text{HI}$ ) является восстановителем, а азот в степени окисления $+3$ (или $\text{HNO}_2$ ) – окислителем. 3) Составлено уравнение реакции: $2\text{HNO}_2 + 2\text{HI} = \text{I}_2 + 2\text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$	
Ответ правильный и полный, включает в себя все названные выше элементы ответа	3
Правильно записаны два из названных выше элементов ответа	2
Правильно записан один из названных выше элементов ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
Максимальный балл	3

Ученик привел следующее решение этого задания:



Оцените приведённое решение в соответствии с критериями оценивания заданий с развёрнутым ответом, прокомментируйте цитатой содержания критерия выставление баллов.

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

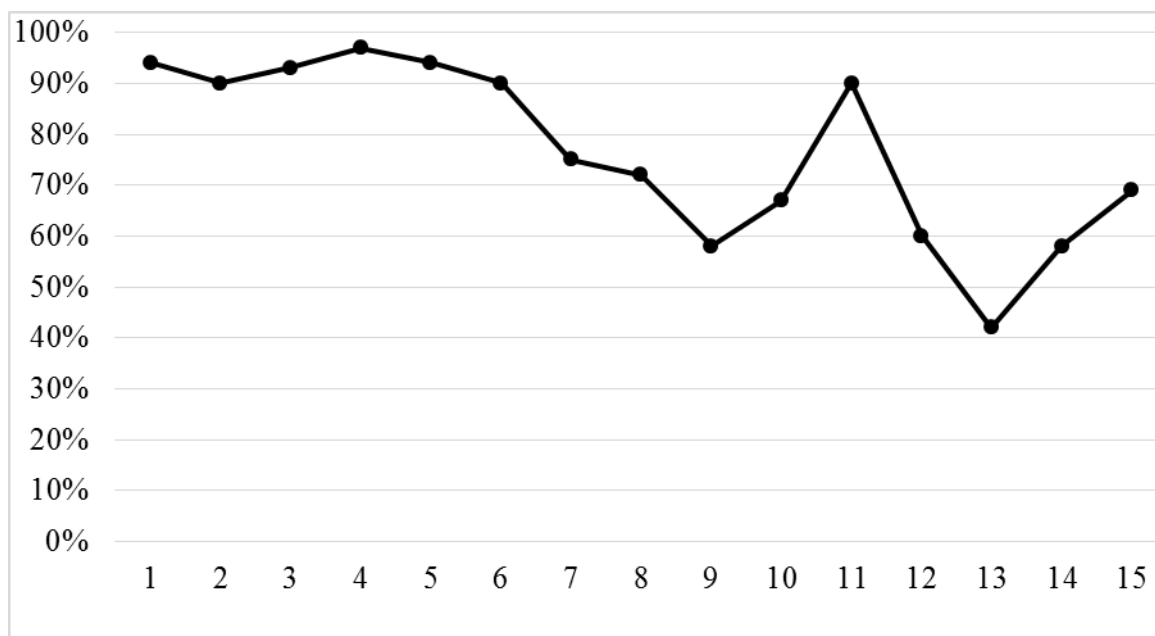
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- 19** На рисунке представлены проценты выполнения заданий всероссийской проверочной работы учениками 11 класса одной из школ.



Проанализируйте полученные результаты: выявите умения, наименее успешно освоенные учениками этого класса. Предложите способ формирования и развития одного из этих умений.

#### Справочные материалы

№	Проверяемый элемент содержания/ требования к уровню подготовки выпускников	Уровень сложности задания.
1	Чистые вещества и смеси. Умение использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве	Б
2	Состав атома: протоны, нейтроны, электроны. Строение электронных оболочек атомов	Б
3	Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Периодичность в изменении свойств элементов в периодах и группах.	Б
4	Виды химической связи. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решёток Умение объяснять зависимость свойств веществ от их состава и строения.	Б
5	Классификация и номенклатура неорганических соединений. Умение определять принадлежность веществ к различным классам неорганических соединений.	Б

6	Характерные химические свойства простых веществ – металлов и неметаллов. Характерные химические свойства оксидов (основных, амфотерных, кислотных)	Б
7	Характерные химические свойства оснований, амфотерных гидроксидов, кислот, солей (средних)	Б
8	Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Умение составлять ионные уравнения, определять реакцию среды водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная	Б
9	Реакции окислительно-восстановительные в неорганической химии. Умение составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций, используя метод электронного баланса, определять окислитель и восстановитель.	П
10	Взаимосвязь между основными классами неорганических веществ. Умение составлять уравнения реакций, отражающих генетическую связь между основными классами неорганических соединений.	П
11	Классификация и номенклатура органических соединений. Гомологический ряд, гомологи. Структурная изомерия.	Б
12	Характерные химические свойства: – углеводородов: алканов, алкенов, алкадиенов, алкинов, аренов; – кислородсодержащих соединений: одно- и многоатомные спирты, фенол, альдегиды, одноосновные карбоновые кислоты, сложные эфиры, жиры, углеводы; – азотсодержащие вещества: амины, аминокислоты и белки	Б
13	Взаимосвязь между основными классами органических веществ.	П
14	Проведение расчётов количества вещества, массы или объёма по количеству вещества, массе или объёму одного из реагентов или продуктов реакции. Предельно допустимая концентрация вещества	П
15	Проведение расчётов с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе»	Б
Всего заданий – 15; из них по уровню сложности: Б (базовый) – 11; П (повышенный) – 4.		

**Ответ запишите в поле ответа на следующей странице**

Поле ответа на задание № 19:

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.