

# ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ ПО ХИМИИ

## ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

Тест состоит из двух частей. На его выполнение отводится 90 минут. Рекомендуем выполнять задания по порядку. Если какое-либо задание не удастся выполнить сразу, перейдите к следующему, а потом вернитесь к пропущенным заданиям.

### Часть 1

К каждому заданию части 1 (1-15) дано несколько ответов, из которых только один верный. Решите задание, сравните полученный ответ с предложенными. В бланке ответов под номером задания поставьте крестик (x) в клеточке, номер которой совпадает с номером выбранного Вами ответа.

### Часть 2

Ответы к заданиям части 2 запишите на бланке ответов рядом с номером задания (1- 5), начиная с первого окошка.

5 - 0,6

Ответы к заданиям записываются по приведённому ниже образцу в виде целого числа или конечной десятичной дроби. Каждую цифру числа, запятую и знак «минус» (если число отрицательное) пишите в отдельном окошке.

Бланк заполняется яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой, капиллярной или перьевой ручки.

При выполнении заданий Вы можете пользоваться черновиком. Обращаем Ваше внимание, что записи в черновике не будут учитываться при оценке работы.

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

**Желаем успеха!**

Ниже приведены справочные данные, которые могут понадобиться Вам при выполнении работы.

		I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII	
1	<b>H</b> 1,0079 водород																<b>2</b> 4,0026 гелий
2	<b>Li</b> 6,941 литий	<b>Be</b> 9,012 бериллий	<b>3</b> 6,941 литий	<b>4</b> 9,012 бериллий	<b>5</b> 10,811 бор	<b>6</b> 12,011 углерод	<b>7</b> 14,0067 азот	<b>8</b> 15,9994 кислород	<b>9</b> 18,9984 фтор	<b>10</b> 20,179 неон							<b>18</b> 39,948 аргон
3	<b>Na</b> 22,9898 натрий	<b>Mg</b> 24,3050 магний	<b>11</b> 22,9898 натрий	<b>12</b> 24,3050 магний	<b>13</b> 26,9815 алюминий	<b>14</b> 28,0855 кремний	<b>15</b> 30,9737 фосфор	<b>16</b> 32,066 сера	<b>17</b> 35,4527 хлор	<b>18</b> 39,948 аргон							<b>28</b> 58,693 никель
4	<b>K</b> 39,0983 калий	<b>Ca</b> 40,078 кальций	<b>19</b> 39,0983 калий	<b>20</b> 40,078 кальций	<b>21</b> 44,956 скандий	<b>22</b> 47,867 титан	<b>23</b> 50,9415 ванадий	<b>24</b> 51,996 хром	<b>25</b> 54,938 марганец	<b>26</b> 55,845 железо	<b>27</b> 58,933 кобальт	<b>28</b> 58,693 никель					<b>36</b> 83,80 криптон
	<b>29</b> 63,546 медь	<b>30</b> 65,39 цинк	<b>Cu</b> 63,546 медь	<b>Zn</b> 65,39 цинк	<b>31</b> 69,723 галлий	<b>32</b> 72,61 германий	<b>33</b> 74,9216 мышьяк	<b>34</b> 78,96 селен	<b>35</b> 79,904 бром								<b>36</b> 83,80 криптон
5	<b>Rb</b> 85,468 рубидий	<b>Sr</b> 87,62 стронций	<b>37</b> 85,468 рубидий	<b>38</b> 87,62 стронций	<b>39</b> 88,906 иттрий	<b>40</b> 91,224 цирконий	<b>41</b> 92,906 ниобий	<b>42</b> 95,94 молибден	<b>43</b> 98,907 технеций	<b>44</b> 101,07 рутений	<b>45</b> 102,9055 родий	<b>46</b> 106,42 палладий					<b>54</b> 131,29 ксенон
	<b>47</b> 107,868 серебро	<b>48</b> 112,411 кадмий	<b>Ag</b> 107,868 серебро	<b>Cd</b> 112,411 кадмий	<b>49</b> 114,818 индий	<b>50</b> 118,710 олово	<b>51</b> 121,760 сурьма	<b>52</b> 127,60 теллур	<b>53</b> 126,904 йод								<b>54</b> 131,29 ксенон
6	<b>Cs</b> 132,905 цезий	<b>Ba</b> 137,327 барий	<b>55</b> 132,905 цезий	<b>56</b> 137,327 барий	<b>57</b> 138,905 лантан	<b>72</b> 178,49 гафний	<b>73</b> 180,948 тантал	<b>74</b> 183,84 вольфрам	<b>75</b> 186,207 рений	<b>76</b> 190,23 осмий	<b>77</b> 192,217 иридий	<b>78</b> 195,08 платина					<b>86</b> 222,0176 радон
	<b>79</b> 196,9665 золото	<b>80</b> 200,59 ртуть	<b>Au</b> 196,9665 золото	<b>Hg</b> 200,59 ртуть	<b>81</b> 204,383 таллий	<b>82</b> 207,2 свинец	<b>83</b> 208,980 висмут	<b>84</b> 208,9824 полоний	<b>85</b> 209,987 астат								<b>86</b> 222,0176 радон
	<b>Fr</b> 223,0197 франций	<b>Ra</b> 226,0254 радий	<b>87</b> 223,0197 франций	<b>88</b> 226,0254 радий	<b>89</b> 227,0278 актиний	<b>104</b> 261,11 резерфордий	<b>105</b> 262,114 дубний	<b>106</b> 263,118 сиборгий	<b>107</b> 262,12 борий	<b>108</b> [265] хассий	<b>109</b> [266] мейтнерий	<b>110</b> [266] радон					<b>110</b> [266] радон

\*) ЛАНТАНОИДЫ

<b>Ce</b> 140,115 церий	<b>Pr</b> 140,907 празеодим	<b>Nd</b> 144,24 неодим	<b>Sm</b> 150,36 самарий	<b>Eu</b> 151,965 европий	<b>Gd</b> 157,25 гадолиний	<b>Tb</b> 162,52 диспрозий	<b>Dy</b> 164,93 гольмий	<b>Ho</b> 167,26 эрбий	<b>Er</b> 168,934 тулий	<b>Yb</b> 173,04 иттербий	<b>Lu</b> 174,967 лютеций
-------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------	--------------------------------	---------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	--------------------------------	------------------------------	-------------------------------	---------------------------------	---------------------------------

\*\*) АКТИНОИДЫ

<b>Th</b> 232,038 торий	<b>Pa</b> 231,036 проактиний	<b>U</b> 238,051 уран	<b>Np</b> 237,048 нептуний	<b>Pu</b> 244,064 плутоний	<b>Am</b> 243,061 америй	<b>Cm</b> 247,070 берклий	<b>Bk</b> 247,070 калifornий	<b>Cf</b> 251,080 эйнштейний	<b>Es</b> 252,083 фермий	<b>Fm</b> 257,095 менделевий	<b>Md</b> 258,1 нобелий	<b>No</b> 259,101 лоуренсий	<b>Lr</b> 262,11 лоуренсий
-------------------------------	------------------------------------	-----------------------------	----------------------------------	----------------------------------	--------------------------------	---------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------	------------------------------------	-------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------

**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>	Sp <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	Cr <sup>3+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Fe <sup>3+</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
F <sup>-</sup>	Р	М	Р	Р	Р	М	Н	Н	Н	М	Н	Н	Н	Р	Р	Р	-	Н	Н	Р
Cl <sup>-</sup>	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	Н	М	М	Р	Р
I <sup>-</sup>	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
HS <sup>-</sup>	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Н	М	Н	?	?	?	?	?	М	Н	Н	Н	?	?
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Р	Р	Р	Р	Р	Н	М	Р	Н	Р	Р	Р	Р	Р	Р	М	-	Н	Р	Р
HSO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	Р	Р	Р	Р	Р	?	?	?	-	?	?	?	?	?	?	?	?	Н	?	?
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
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
HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Р	?	Р	Р	Р	Н	Н	М	Н	?	?	Н	?	Н	?	?	?	М	Н	?
H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	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
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	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
SiO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Н	Н	Р	Р	?	Н	Н	Н	Н	?	?	Н	?	Н	Н	?	?	Н	?	?
MnO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> <sup>2-</sup>	Р	Р	Р	Р	Р	М	Р	?	Н	?	?	?	?	?	?	Н	Н	М	?	Р
CrO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Р	Р	Р	Р	Р	Н	Р	Р	Н	?	?	?	?	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
ClO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	?	?	?	Р	Р	Р	Р	?	Р
ClO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	?	Р

«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

**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<sub>2</sub>) Sb Bi Cu Hg Ag Pt Au

↑  
активность металлов уменьшается

## Часть 1

**1.** Укажите число электронов на внешнем энергетическом уровне атома фосфора в возбужденном состоянии равно:

1. 3
2. 5
3. 2
4. 4

**2.** Верны ли следующие утверждения?

*А. Высшая валентность элемента определяется числом электронов на внешнем электронном уровне.*

*Б. Высшая валентность элемента определяется его порядковым номером*

1. Верно только А
2. Верно только Б
3. Оба суждения верны
4. Оба суждения не верны

**3.** В перечне кислот выберите те, которые являются сильными:

- А) азотистая
- Б) ортофосфорная
- В) серная
- Г) бромоводородная
- Д) азотная
- Е) сероводородная

1. ВГД
2. АБД
3. АДЕ
4. БГЕ

**4.** Только ковалентные связи в веществах:

1. алмаз, этан
2. бензол, сульфат натрия
3. железо, озон
4. карбонат натрия, плавиковая кислота

**5.** Азотная кислота взаимодействует с каждым веществом группы:

1. оксид натрия, аммиак, оксид углерода(IV)
2. медь, карбонат натрия, сульфат меди(II)
3. железо, гидроксид натрия, серная кислота
4. оксид меди(II), аммиак, гидроксид кальция

**6.** Серная кислота (разбавленная) реагирует с каждым из веществ:

1. ртуть, гидроксид меди, карбонат натрия
2. цинк, метасиликат калия, аммиак
3. магний, хлорид железа(III), оксид цинка(II)
4. медь, гидрокарбонат натрия, гидроксид алюминия

**7.** Осадок не образуется при взаимодействии в растворе веществ:

1. сульфат калия и хлорид бария
2. карбонат натрия и соляная кислота
3. сульфид натрия и нитрит свинца(II)
4. сульфат калия и гидроксид бария

**8.** Экзотерическая реакция – это

1.  $\text{Cr}_2\text{O}_3 + 2\text{Al} = 2\text{Cr} + \text{Al}_2\text{O}_3$
2.  $2\text{KHCO}_3 = \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
3.  $\text{Cr}(\text{OH})_3 = \text{Cr}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
4.  $2\text{Ag}_2\text{O} = 4\text{Ag} + \text{O}_2$

**9.** В реакции обмена между сульфидом алюминия и водой можно получить:

1. одно сложное вещество
2. одно простое и одно сложное вещество
3. два сложных вещества
4. три простых вещества

**10.** Электролитическая диссоциация 1 моль хлорида цинка  $ZnCl_2$  приводит к образованию:

1. 1 моль  $Zn^{2+}$  и 1 моль  $Cl^{2-}$
2. 1 моль  $Zn$  и 1 моль  $Cl$
3.  $Zn^+$  и 1 моль  $Cl^{2-}$
4.  $Zn^{2+}$  и 2 моль  $Cl^{2-}$

**11.** Какое вещество, из перечисленных ниже, может реагировать с водным раствором щелочи?

1. 1,2-диметилбензол
2. бензилбензоат
3. 2-метилпропанол-2
4. ацетилен

**12.** Какое вещество, из перечисленных ниже, может реагировать с водным раствором гидрокарбоната натрия?

1. формальдегид
2. пропионовая кислота
3. фенол
4. хлорэтан

**13.** Формулы  $CH_3-C(OH)=O$  и  $CH_2(OH)-CH_3$  соответствуют

1. кетону и одноатомному спирту
2. альдегиду и одноатомному спирту
3. карбоновой кислоте и одноатомному спирту
4. карбоновой кислоте и простому эфиру

**14.** Только простые вещества указаны в пункте:

1. сера и песок
2. алмаз и графит
3. вода и кислород
4. азот и пирит

**15.** Гидроксид меди(II) можно получить при взаимодействии:

1. меди и воды
2. хлорида меди(II) и воды
3. хлорида меди(II) и гидроксида натрия в растворе
4. оксида меди(II) и воды

## Часть 2

**1.** Установите соответствие между реагентами и атомом элемента, понижающим степень окисления в окислительно-восстановительной реакции. В ответе укажите только цифры, соответствующие буквам АБВГ.

Реагенты	Окислитель
А) графит и азотная кислота (конц.)	1) Железо
Б) медь и серная кислота (конц.)	2) Азот
В) оксид железа(II) и азотная кислота (разб.)	3) Углерод
Г) хлорид железа(III) и сероводород	4) Сера
	5) Водород
	6) Медь

**2.** В реакции  $2\text{N}_2\text{O}_5(\text{г}) = 4\text{NO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г})$  скорость разложения равна 0,032 моль/(л·мин). Определите скорость образования в моль/(л·мин).

**3.** В 120 мл раствора азотной кислоты с массовой долей 7 % (плотностью 1,03 г/мл) внесли 12,80 г карбида кальция. Определите количество 20 %-ной соляной кислоты (плотностью 1,10 г/мл) для полной нейтрализации смеси.

**4.** При нагревании оксид азота(I) полностью разложился, при этом образовалась смесь простых веществ общим объёмом 900 мл. Определите сколько миллилитров газа вступило в реакцию. Объёмы газов измерены при одинаковых условиях. Ответ приведите в виде целого числа.

**5.** Вычислите массу кислорода (в граммах), необходимого для полного сжигания 4,48 л (н. у.) пропана. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответы:

**1 часть**

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
№ ответа	2	4	1	1	4	2	2	1	3	4	2	2	3	2	3

**2 часть**

№ задания	1	2	3	4	5
№ ответа	2421	0,064	43,1	600	32