

## Химия. 8 класс

### Вариант 1

1. Кристаллогидраты – это кристаллы солей, содержащие молекулы воды. Они образуются, если в кристаллической решётке катионы более прочно связаны с молекулами воды, чем с анионами в кристалле безводного вещества. **X** – кристаллогидрат зеленого цвета, проявляет токсичные, канцерогенные и мутагенные свойства.

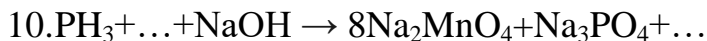
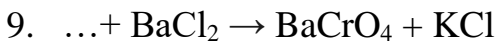
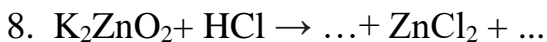
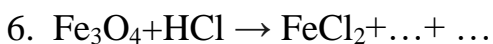
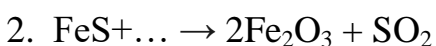
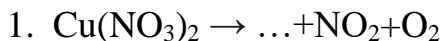
1. Установите химическую формулу вещества **X**, если в его состав помимо прочего входят сера и ион, имеющий электронную конфигурацию  $[\text{Ar}]3d^8$ . Известно также, что масса воды в нем больше массы металла в 2,15 раза.

2. 2 г **X** растворили в 8 моль воды. Рассчитайте массовую долю соли в полученном растворе.

3. При нагревании до 280 °С **X** теряет кристаллизационную воду с образованием вещества **Y** (реакция 1), которое разлагается свыше 700 °С (реакция 2), образуя при этом два оксида и одно простое вещество. Запишите уравнения упомянутых реакций. Предложите три способа получения вещества **Y**.

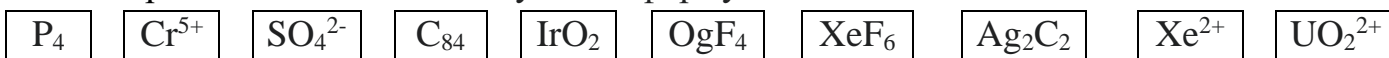
(20 баллов)

2. Химик Антон изучал научные статьи, в которых был описан синтез различных веществ. В свой блокнот он записал 10 различных уравнений реакций, но чернила от ручки испачкали все записи. Помогите Антону распознать уравнения реакций. Завершите эти уравнения, вставив пропущенные вещества и коэффициенты.



(20 баллов)

3. На карточках написаны следующие формулы:



1. Укажите какое суммарное количество электронов содержат следующие молекулы или ионы.

(20 баллов)

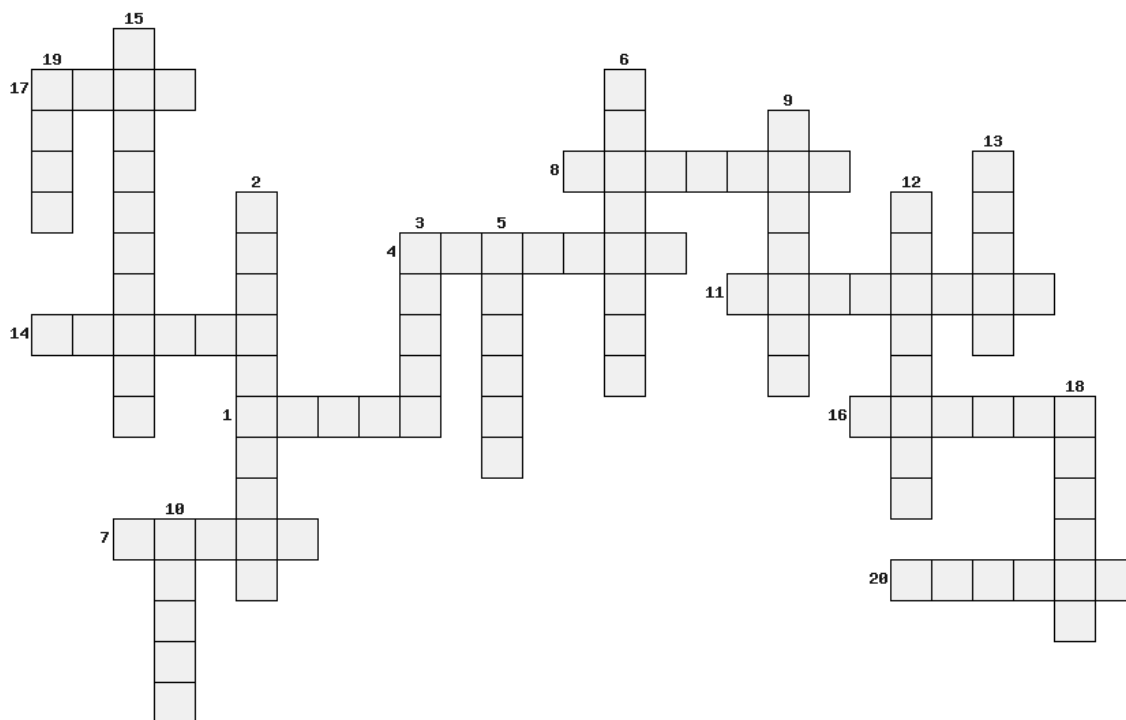
4. Монета массой 3,6 г, состоящая из сплава меди с цинком, была погружена в раствор соляной кислоты, что привело к частичному её растворению (реакция 1). Оставшуюся часть монеты растворили в концентрированной  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , при этом выделилось 0,54 л газа **X** (реакция 2). Объем газа **X** был измерен при давлении 101,3 кПа и температуре 25 °С. Известно, что у газа **X** наиболее ярко выражены восстановительные свойства: он способен вступать в реакцию с хлорной водой ( $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ) (реакция 3), бромной водой ( $\text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ) (реакция 4), иодной водой ( $\text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ) (реакция 5) и кислородом ( $t = 450^\circ\text{C}$ ,  $\text{kat} = \text{Pt}$ ) (реакция 6). Известно также, что в каждой из реакций 3-5 образуется две кислоты, причем одна из них серосодержащая.

1. Рассчитайте массовые доли меди и цинка в монете;
2. Напишите уравнения упомянутых химических реакций (реакции 1-6);
3. Изобразите графическую формулу газа **X**.

**Справочная информация:** для нахождения объема выделившегося газа используйте уравнение Клапейрона-Менделеева  $pV = nRT$ , где  $n$  – количество моль,  $R$  – газовая постоянная 8,314 Дж/(моль·К),  $T$  – температура в Кельвинах ( $T = T_0 + A$ ;  $T_0 = 273$  Кельвина;  $A$  – температура в градусах Цельсия),  $p$  – давление кПа,  $V$  – объем в л.

**(20 баллов)**

5. Используя подсказки, разгадайте кроссворд. Ответы запишите в формате «номер – слово».



1. Металл, который обладает наименьшей плотностью среди всех металлов, является мягким щелочным металлом серебристо-белого цвета.

2. Это сложный белок, содержащийся в эритроцитах (красных кровяных клетках), который отвечает за транспорт кислорода от легких к тканям и за транспортировку углекислого газа обратно к легким для выведения из организма.

3. Этот химический элемент назван в честь Пьера и Марии Кюри.
4. Химическое соединение, способное отдавать катион водорода.
5. Инструмент для измельчения и растирания чего-либо.
6. Субатомная частица, электрический заряд которой отрицателен и равен по модулю одному элементарному электрическому заряду. Имеет массу, которая составляет приблизительно  $1/1836$  массы протона.
7. Бинарное соединение химического элемента с кислородом в степени окисления  $-2$ .
8. Тяжёлая элементарная частица, не имеющая электрического заряда.
9. Название этого химического элемента происходит от нем. Kobold - домовый, гном.
10. Стеклообразный сосуд с круглым или плоским дном, обычно с узким длинным горлом.
11. Этот металл используется в ядерном оружии и служит в качестве ядерного топлива. Оксиды этого металла используются в качестве энергетического источника для космической техники. Название химического элемента, образующего этот металл, связано с названием одной карликовой планеты.
12. Специализированный сосуд цилиндрической формы, имеющий полукруглое, коническое или плоское дно. Широко используется в химических лабораториях для проведения некоторых химических реакций в малых объемах, для отбора проб химических веществ.
13. Электронная конфигурация атома этого химического элемента может быть записана как  $[\text{Xe}] 6s^1$ .
14. Считается, что этот металл составляет бóльшую часть земного ядра, что проявляется в наличии магнитного поля Земли.
15. Процесс, состоящий в выделении на катоде и аноде составных частей растворённых веществ или других веществ, являющихся результатом вторичных реакций на электродах, который возникает при прохождении электрического тока через раствор либо расплав электролита.
16. Частица, которая входит в состав атомных ядер; порядковый номер химического элемента в таблице Менделеева равен количеству этих частиц в его ядре.
17. Сложное вещество, состоящее из катиона металла и аниона кислотного остатка.
18. Мягкий, химически активный щелочной металл серебристо-белого цвета. Применяется в газоразрядных лампах, дающих ярко-жёлтый свет.
19. Светло-жёлтый порошкообразный неметалл, который применяют для вулканизации каучука.
20. Один из важных биогенных элементов, который входит в состав зеленого пигмента, окрашивающий хлоропласты растений в зеленый цвет.

**(20 баллов)**

# Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

1												18																							
1	2											13	14	15	16	17	18																		
1 <b>H</b> водород 1,007(94/7)																			2 <b>He</b> гелий 4,002(602/2)																
3 <b>Li</b> литий 6,941(2)	4 <b>Be</b> бериллий 9,012(152/3)											5 <b>B</b> бор 10,81(1/7)	6 <b>C</b> углерод 12,010(7/8)	7 <b>N</b> азот 14,006(4/2)	8 <b>O</b> кислород 15,999(4/2)	9 <b>F</b> фтор 18,998(402/5)	10 <b>Ne</b> неон 20,179(7/6)																		
11 <b>Na</b> натрий 22,989(769(28/2))	12 <b>Mg</b> магний 24,305(6)											13 <b>Al</b> алюминий 26,981(539(6/8))	14 <b>Si</b> кремний 28,085(3)	15 <b>P</b> фосфор 30,973(762(2))	16 <b>S</b> сера 32,065(5)	17 <b>Cl</b> хлор 35,453(2)	18 <b>Ar</b> аргон 39,948(1)																		
19 <b>K</b> калий 39,098(3(1))	20 <b>Ca</b> кальций 40,078(4)	21 <b>Sc</b> скандий 44,955(9126)	22 <b>Ti</b> титан 47,887(1)	23 <b>V</b> ванадий 50,9415(1)	24 <b>Cr</b> хром 51,996(16)	25 <b>Mn</b> марганец 54,938(445(5))	26 <b>Fe</b> железо 55,845(2)	27 <b>Co</b> кобальт 58,933(159(5))	28 <b>Ni</b> никель 58,693(4)	29 <b>Cu</b> медь 63,546(3)	30 <b>Zn</b> цинк 65,409(4)	31 <b>Ga</b> галлий 69,723(1)	32 <b>Ge</b> германий 72,64(1)	33 <b>As</b> мышьяк 74,921(60(2))	34 <b>Se</b> селен 78,96(3)	35 <b>Br</b> бром 79,904(1)	36 <b>Kr</b> криттон 83,798(2)	37 <b>Rb</b> рубидий 85,4678(3)	38 <b>Sr</b> стронций 87,62(1)	39 <b>Y</b> иттрий 88,905(85(2))	40 <b>Zr</b> цирконий 91,224(2)	41 <b>Nb</b> ниобий 92,906(38(2))	42 <b>Mo</b> молибден 95,94(2)	43 <b>Tc</b> технеций 97,907(2)	44 <b>Ru</b> рутений 101,07(2)	45 <b>Rh</b> родий 102,905(50(2))	46 <b>Pd</b> палладий 106,42(1)	47 <b>Ag</b> серебро 107,8682(2)	48 <b>Cd</b> кадмий 112,411(8)	49 <b>In</b> индий 114,818(3)	50 <b>Sn</b> олово 118,710(7)	51 <b>Sb</b> сурьма 121,760(1)	52 <b>Te</b> теллур 127,603(3)	53 <b>I</b> йод 126,904(47(3))	54 <b>Xe</b> ксенон 131,29(8)
55 <b>Cs</b> цезий 132,905(451(9(2))	56 <b>Ba</b> барий 137,327(7)	57-71 лантан и лантаноиды	72 <b>Hf</b> гафний 178,49(2)	73 <b>Ta</b> тантал 180,947(88(2))	74 <b>W</b> вольфрам 183,84(1)	75 <b>Re</b> рений 186,207(1)	76 <b>Os</b> осмий 190,23(3)	77 <b>Ir</b> иридий 192,22(7(3))	78 <b>Pt</b> платина 195,084(9)	79 <b>Au</b> золото 196,966(569(4))	80 <b>Hg</b> ртуть 200,59(2)	81 <b>Tl</b> таллий 204,3833(2)	82 <b>Pb</b> свинец 207,2(1)	83 <b>Bi</b> висмут 208,980(408(1))	84 <b>Po</b> полоний [209(82(4))]	85 <b>At</b> астат [209(82(7))]	86 <b>Rn</b> радон [222(21(7))]	87 <b>Fr</b> франций [223]	88 <b>Ra</b> радий [226]	89-103 актиний и актиноиды	104 <b>Rf</b> резерфордий [261]	105 <b>Db</b> дубний [262]	106 <b>Sg</b> сиборгий [266]	107 <b>Bh</b> борий [264]	108 <b>Hs</b> хасий [277]	109 <b>Mt</b> мейтнерий [268]	110 <b>Ds</b> дармштадтий [271]	111 <b>Rg</b> рентгеней [272]	112 <b>Cn</b> коперниций [285]	113 <b>Nh</b> нихоний [286]	114 <b>Fl</b> флеровий [289]	115 <b>Mc</b> московский [290]	116 <b>Lv</b> ливерморий [293]	117 <b>Ts</b> теннессин [294]	118 <b>Og</b> оганссон [294]
57 <b>La</b> лантан 138,905(47(7))	58 <b>Ce</b> церий 140,116(1)	59 <b>Pr</b> празодим 140,907(65(2))	60 <b>Nd</b> неодим 144,242(3)	61 <b>Pm</b> прометий [145]	62 <b>Sm</b> самарий 150,36(2)	63 <b>Eu</b> европий 151,964(1)	63 <b>Gd</b> гадолиний 157,25(3)	65 <b>Tb</b> тербий 158,925(35(2))	66 <b>Dy</b> диспрозий 162,500(1)	67 <b>Ho</b> гольмий 164,930(32(2))	68 <b>Er</b> эрбий 167,259(3)	69 <b>Tm</b> тулий 168,934(21(2))	70 <b>Yb</b> иттербий 173,04(3)	71 <b>Lu</b> лютеций 174,967(1)	89 <b>Ac</b> актиний [227]	90 <b>Th</b> торий 232,038(6(2))	91 <b>Pa</b> протактиний 231,036(86(2))	92 <b>U</b> уран 238,028(91(3))	93 <b>Np</b> нептуний [237]	94 <b>Pu</b> плутоний [244]	95 <b>Am</b> амерций [243]	96 <b>Cm</b> курий [247]	97 <b>Bk</b> берклий [247]	98 <b>Cf</b> калifornий [251]	99 <b>Es</b> эйзенштейний [252]	100 <b>Fm</b> фермий [257]	101 <b>Md</b> менделевий [258]	102 <b>No</b> нобелий [259]	103 <b>Lr</b> лоуренсий [262]						

## 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>	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
F <sup>-</sup>	P	M	P	P	P	M	H	H	H	M	H	H	H	P	P	P	-	H	P	P
Cl <sup>-</sup>	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	H	M	M	P	P
I <sup>-</sup>	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
HS <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	H	H	M	H	?	-	H	?	?	M	H	H	H	?	?
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	H	M	P	H	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
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	?	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
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
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
SiO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	H	H	P	P	?	H	H	H	H	?	?	H	?	H	H	?	?	H	?	?
MnO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	P	?	?	?	?	?
Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	M	P	?	H	?	?	?	P	?	?	H	H	M	?	P
CrO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	H	P	P	H	?	?	?	H	H	H	H	H	H	H	H
ClO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	P	P	P	P	P	?	P
ClO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	P

«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

**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 →

## Химия. 8 класс

### Вариант 2

1. Кристаллогидраты – это кристаллы солей, содержащие молекулы воды. Они образуются, если в кристаллической решётке катионы более прочно связаны с молекулами воды, чем с анионами в кристалле безводного вещества. **X** – кристаллогидрат розово-красного цвета, хорошо (но медленно) растворим в воде и используется в качестве пигмента для окрашивания стекла и керамики.

1. Установите химическую формулу вещества **X**, если в его состав помимо прочего входят сера и ион, имеющий электронную конфигурацию  $[\text{Ar}]3d^7$ . Известно также, что масса воды в нем больше массы металла в 2,14 раза.

2. 3 г **X** растворили в 6 моль воды. Рассчитайте массовую долю соли в полученном растворе.

3. При нагревании ( $420\text{ }^\circ\text{C}$ ) **X** полностью теряет кристаллизационную воду с образованием вещества **Y** (реакция 1), которое разлагается свыше  $650\text{ }^\circ\text{C}$  (реакция 2), образуя при этом двойной оксид (содержит металл со с.о +2 и +3), кислотный оксид и простое вещество. Запишите уравнения упомянутых реакций. Предложите три способа получения вещества **Y**.

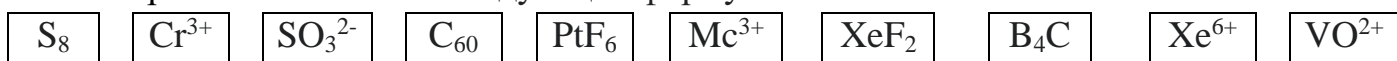
**(20 баллов)**

2. Химик Антон изучал научные статьи, в которых был описан синтез различных веществ. В свой блокнот он записал 10 различных уравнений реакций, но чернила от ручки испачкали все записи. Помогите Антону распознать уравнения реакций. Завершите эти уравнения, вставив пропущенные вещества и коэффициенты.

- $\text{MnO}_2 + \dots (\text{конц}) \rightarrow \text{MnCl}_2 + \dots + \dots$
- $\text{Fe}(\text{OH})_3 + \dots \rightarrow \dots + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{FeCl}_2 + \text{KMnO}_4 + \dots \rightarrow \dots + \text{MnCl}_2 + \text{KCl} + \dots$
- $\text{KOH} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{KClO}_3 + \dots + \dots$
- $\text{KI}(\text{тв}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц}) \rightarrow \text{KHSO}_4 + \dots + \text{H}_2\text{S} + \dots$
- $\text{KOH} + \text{PCl}_5 \rightarrow \dots + \text{KCl} + \dots$
- $\text{Br}_2 + \text{KOH} \rightarrow \dots + \text{KBrO}_3 + \dots$
- $\text{Ca}_2\text{Si} + \dots \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{SiH}_4$
- $\text{CuS} + \dots \rightarrow \dots + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO}_2 + \dots$
- $\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \dots$

**(20 баллов)**

3. На карточках написаны следующие формулы:



1. Укажите какое суммарное количество электронов содержат следующие молекулы или ионы

**(20 баллов)**

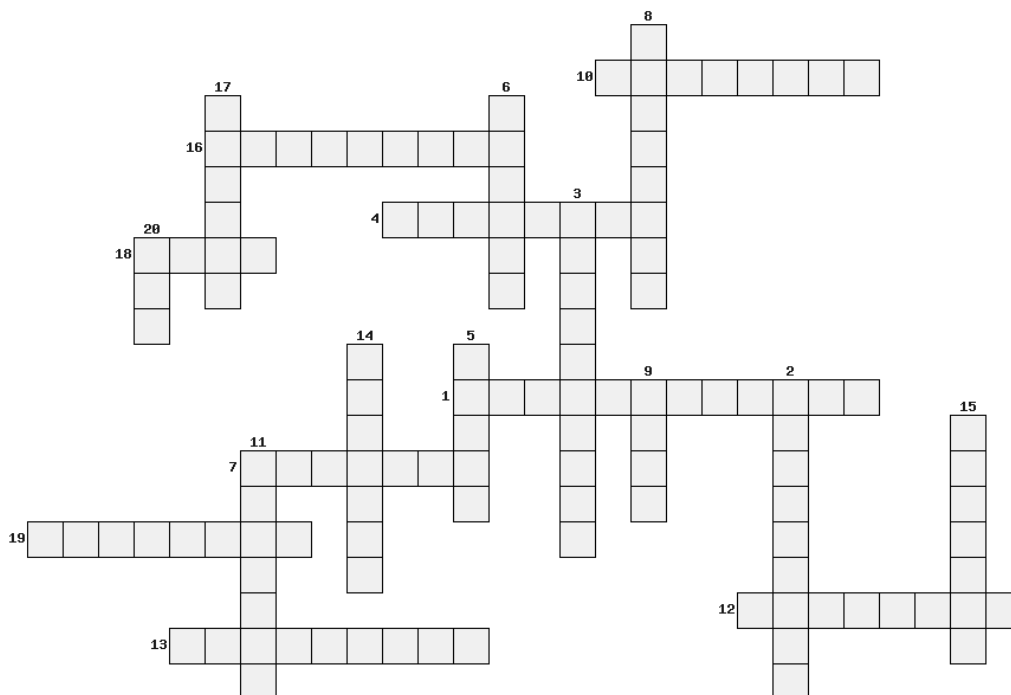
4. Монета массой 2,1 г, состоящая из сплава меди с цинком, была погружена в раствор соляной кислоты, что привело к частичному её растворению (реакция 1). Оставшуюся часть монеты растворили в концентрированной  $H_2SO_4$ , при этом выделилось 0,27 л газа **X** (реакция 2). Объем газа **X** был измерен при давлении 101,3 кПа и температуре 19 °С. Известно, что **X** относится к кислотным оксидам и способен реагировать с гидроксидом натрия (реакция 3) и гидроксидом бария (реакция 4). Кроме того, у **X** ярко выражены восстановительные свойства, он способен вступать в реакцию с хлорной водой ( $Cl_2+H_2O$ ) (реакция 5) и бромной водой ( $Br_2+H_2O$ ) (реакция 6). Известно также, что в ходе реакций 5 и 6 образуется по две кислоты, причем одна из них серосодержащая.

1. Рассчитайте массовые доли меди и цинка в монете;
2. Напишите уравнения упомянутых химических реакций (реакции 1-6)
3. Изобразите графическую формулу газа **X**.

**Справочная информация:** для нахождения объема выделившегося газа используйте уравнение Клапейрона-Менделеева  $pV=nRT$ , где  $n$  – количество моль,  $R$  – газовая постоянная 8,314 Дж/(моль·К),  $T$  – температура в Кельвинах ( $T=T_0+A$ ;  $T_0=273$  Кельвина;  $A$  – температура в градусах Цельсия),  $p$  – давление кПа,  $V$  – объем в л.

(20 баллов)

5. Используя подсказки, разгадайте кроссворд. Ответы запишите в формате «номер – слово».



1. Обратимое изменение цвета при нагревании или охлаждении.
2. Соединение, позволяющее визуализировать изменение концентрации какого-либо вещества или компонента, например, быстро определить рН.
3. Переход вещества из твёрдого состояния сразу в парообразное, минуя стадию плавления.



4. Сложное химическое соединение, в котором атомы кислорода соединены друг с другом, в результате чего молекула кислорода в общем анионе  $O_2^{-2}$  имеет степень окисления -1.
5. Один из семи металлов, известных с древнейших времён, встречающийся в самородном виде (жидкие капли на горных породах), но чаще получаемый обжигом минерала киновари.
6. Гидроксиды щелочных, щелочноземельных металлов (кроме амфотерного гидроксида бериллия и обладающего слабыми основными свойствами гидроксида магния, они практически нерастворимы в воде) и таллия.
7. Название этого химического элемента происходит от нем. Kobold - домовый, гном.
8. Этот элемент назван по имени астероида, открытого немецким астрономом Ольберсом в 1802 году.
9. Название этого металла произошло от греч. слова, означавшего цвет, краска, из-за разнообразия окраски соединений этого вещества.
10. Французский естествоиспытатель, который развил свою новую теорию окисления и горения, диаметрально противоположную по своим основаниям теории «флогистона», которая была тогда общепринятой.
11. Белый песок +  $2Mg = \dots + 2MgO$ .
12. Ионы этого металла окрашивают пламя в карминово-красный цвет.
13. Горелка для жидкого топлива, содержащая резервуар для спирта, снабжённая крышкой, через которую пропущен фитиль, нижний конец которого размещён в резервуаре, а верхний конец вне его.
14. Этот элемент образует соединения с красивой окраской, отсюда и название элемента, связанное с именем скандинавской богини любви и красоты Фрейи (др.-сканд. Vanadís — дочь Ванов; Ванадис).
15. Электронная конфигурация атома этого химического элемента может быть записана как  $[Xe] 6s^2 4f^{11}$ .
16. Сложное вещество, которое состоит из катиона металла и гидроксильной группы.
17. Этот элемент входит в состав всех важнейших биологически важных соединений: фосфолипидов, гидроксиапатита (основа костной ткани и зубов), содержится в животных тканях, входит в состав белков (казеин) и других важнейших органических соединений (АТФ, ДНК), является элементом жизни.
18. Тяжёлая едкая жидкость красно-бурого цвета с сильным неприятным «тяжёлым» запахом.
19. Один из основных минералов этого металла – пиролюзит, который использовался при варке стекла для его осветления.
20. Элемент, входящий в состав минералов: Основные минеральные формы бора: датолит, данбурит, бура, гидроборацит.

**(20 баллов)**

# Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

Условные обозначения:																																																																																																																																																																																																																											
атомный номер <b>Символ</b> название относит. атомная масса*		s-элементы	p-элементы	d-элементы	f-элементы																																																																																																																																																																																																																						
1	<b>H</b> водород 1,007(847)	2	<b>He</b> гелий 4,002(6002)	3	<b>Li</b> литий 6,94(12)	4	<b>Be</b> бериллий 9,012(1823)	5	<b>B</b> бор 10,811(7)	6	<b>C</b> углерод 12,0107(8)	7	<b>N</b> азот 14,0067(2)	8	<b>O</b> кислород 15,999(43)	9	<b>F</b> фтор 18,998(4025)	10	<b>Ne</b> неон 20,1797(6)																																																																																																																																																																																																								
11	<b>Na</b> натрий 22,989(7682)	12	<b>Mg</b> магний 24,3050(9)	13	<b>Al</b> алюминий 26,981(539(68))	14	<b>Si</b> кремний 28,0855(5)	15	<b>P</b> фосфор 30,973(7622)	16	<b>S</b> сера 32,06(5)	17	<b>Cl</b> хлор 35,453(2)	18	<b>Ar</b> аргон 39,948(1)	19	<b>K</b> калий 39,0983(1)	20	<b>Ca</b> кальций 40,078(4)	21	<b>Sc</b> скандий 44,955(9126)	22	<b>Ti</b> титан 47,887(1)	23	<b>V</b> ванадий 50,9415(1)	24	<b>Cr</b> хром 51,9961(6)	25	<b>Mn</b> марганец 54,938(485)	26	<b>Fe</b> железо 55,845(2)	27	<b>Co</b> кобальт 58,933(195)	28	<b>Ni</b> никель 58,6934(2)	29	<b>Cu</b> медь 63,546(3)	30	<b>Zn</b> цинк 65,409(4)	31	<b>Ga</b> галлий 69,723(1)	32	<b>Ge</b> германий 72,64(1)	33	<b>As</b> мышьяк 74,921(602)	34	<b>Se</b> селен 78,96(3)	35	<b>Br</b> бром 79,904(1)	36	<b>Kr</b> криптон 83,799(2)	37	<b>Rb</b> рубидий 85,4678(3)	38	<b>Sr</b> стронций 87,62(1)	39	<b>Y</b> иттрий 88,905(852)	40	<b>Zr</b> цирконий 91,224(2)	41	<b>Nb</b> ниобий 92,906(382)	42	<b>Mo</b> молибден 95,94(2)	43	<b>Tc</b> технеций 97,907(2)	44	<b>Ru</b> рутений 101,07(2)	45	<b>Rh</b> родий 102,905(502)	46	<b>Pd</b> палладий 106,42(1)	47	<b>Ag</b> серебро 107,8682(2)	48	<b>Cd</b> кадмий 112,411(8)	49	<b>In</b> индий 114,818(3)	50	<b>Sn</b> олово 118,710(7)	51	<b>Sb</b> сурьма 121,760(1)	52	<b>Te</b> теллур 127,60(3)	53	<b>I</b> йод 126,904(473)	54	<b>Xe</b> ксенон 131,29(8)	55	<b>Cs</b> цезий 132,905(451(92))	56	<b>Ba</b> барий 137,327(7)	57-71	лантаны и лантаноиды	72	<b>Hf</b> гафний 178,49(2)	73	<b>Ta</b> тантал 180,947(862)	74	<b>W</b> вольфрам 183,84(1)	75	<b>Re</b> рений 186,207(1)	76	<b>Os</b> осмий 190,23(3)	77	<b>Ir</b> иридий 192,22(7)	78	<b>Pt</b> платина 195,084(9)	79	<b>Au</b> золото 196,966(569(4))	80	<b>Hg</b> ртуть 200,59(2)	81	<b>Tl</b> таллий 204,3833(2)	82	<b>Pb</b> свинец 207,2(1)	83	<b>Bi</b> висмут 208,980(40(1))	84	<b>Po</b> полоний [209,984(4)]	85	<b>At</b> астат [209,987(1)]	86	<b>Rn</b> радон [222,0176]	87	<b>Fr</b> франций [223]	88	<b>Ra</b> радий [226]	89-103	активный и актиноиды	104	<b>Rf</b> резерфордий [261]	105	<b>Db</b> дубний [262]	106	<b>Sg</b> сигборгий [266]	107	<b>Bh</b> борий [264]	108	<b>Hs</b> хасий [277]	109	<b>Mt</b> мэйтнерий [268]	110	<b>Ds</b> дармштадтий [271]	111	<b>Rg</b> регентий [272]	112	<b>Cn</b> коперниций [285]	113	<b>Nh</b> нихоний [286]	114	<b>Fl</b> флеровий [289]	115	<b>Mc</b> московский [290]	116	<b>Lv</b> ливнермовий [293]	117	<b>Ts</b> тенессин [294]	118	<b>Og</b> оганесон [294]	57	<b>La</b> лантан 138,905(47(7))	58	<b>Ce</b> церий 140,12(1)	59	<b>Pr</b> празеодим 140,907(69(2))	60	<b>Nd</b> неодим 144,242(3)	61	<b>Pm</b> прометий [145]	62	<b>Sm</b> самарий 150,36(2)	63	<b>Eu</b> европий 151,964(1)	64	<b>Gd</b> гадолиний 157,25(3)	65	<b>Tb</b> тербий 158,925(362)	66	<b>Dy</b> диспрозий 162,500(1)	67	<b>Ho</b> гольмий 164,930(32(2))	68	<b>Er</b> эрий 167,259(3)	69	<b>Tm</b> тулий 168,934(21(2))	70	<b>Yb</b> иттербий 173,04(3)	71	<b>Lu</b> лютеций 174,967(1)	89	<b>Ac</b> актиний [227]	90	<b>Th</b> торий 232,038(06(2))	91	<b>Pa</b> протактиний 231,036(86(2))	92	<b>U</b> уран 238,028(91(3))	93	<b>Np</b> нептуний [237]	94	<b>Pu</b> плутоний [244]	95	<b>Am</b> амерций [243]	96	<b>Cm</b> курий [247]	97	<b>Bk</b> берклий [247]	98	<b>Cf</b> калifornий [251]	99	<b>Es</b> эйзенштейний [252]	100	<b>Fm</b> фермий [257]	101	<b>Md</b> менделевий [258]	102	<b>No</b> нобелий [259]	103	<b>Lr</b> лоуренсий [262]

## 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>	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		
F <sup>-</sup>	P	M	P	P	P	M	H	H	H	M	H	H	H	P	P	P	-	H	P	P		
Cl <sup>-</sup>	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	H	M	M	P	P		
I <sup>-</sup>	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		
HS <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?		
SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	H	H	M	H	?	-	H	?	?	M	H	H	H	?	?		
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	H	M	P	H	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	
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	?	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	
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	?	
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	
SiO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	H	H	P	P	?	H	H	H	H	?	?	H	?	H	H	?	?	H	?	?	?	
MnO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	
Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	M	P	?	H	?	?	?	P	?	?	H	H	M	?	P	P	
CrO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	H	P	P	H	?	?	?	H	H	H	H	H	H	H	H	H	
ClO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	P	P	P	P	?	?	P	
ClO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	

«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

**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 →



## Химия. 8 класс

### Вариант 3

1. Кристаллогидраты – это кристаллы солей, содержащие молекулы воды. Они образуются, если в кристаллической решётке катионы более прочно связаны с молекулами воды, чем с анионами в кристалле безводного вещества. **X** – кристаллогидрат синего цвета, хорошо растворим в воде и обладает дезинфицирующими, антисептическими и вяжущими свойствами.

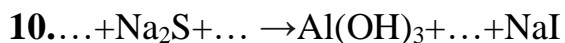
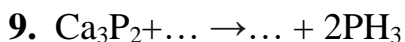
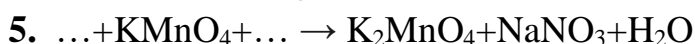
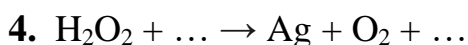
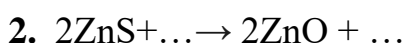
1. Установите химическую формулу вещества **X**, если в его состав помимо прочего входят сера и ион, имеющий электронную конфигурацию  $[\text{Ar}]3d^9$ . Известно также, что масса воды в нем больше массы металла в 1,4 раза.

2. 3 г **X** растворили в 8 моль воды. Рассчитайте массовую долю соли в полученном растворе.

3. При нагревании ( $258\text{ }^\circ\text{C}$ ) **X** теряет кристаллизационную воду с образованием вещества **Y** (реакция 1), которое разлагается свыше  $650\text{ }^\circ\text{C}$  (реакция 2), образуя при этом два оксида и одно простое вещество. Запишите уравнения упомянутых реакций. Предложите три способа получения вещества **Y**.

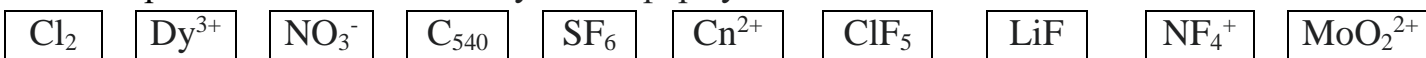
(20 баллов)

2. Химик Антон изучал научные статьи, в которых был описан синтез различных веществ. В свой блокнот он записал 10 различных уравнений реакций, но чернила от ручки испачкали все записи. Помогите Антону распознать уравнения реакций. Завершите эти уравнения, вставив пропущенные вещества и коэффициенты.



(20 баллов)

3. На карточках написаны следующие формулы:



1. Укажите какое суммарное количество электронов содержат следующие молекулы или ионы

(20 баллов)

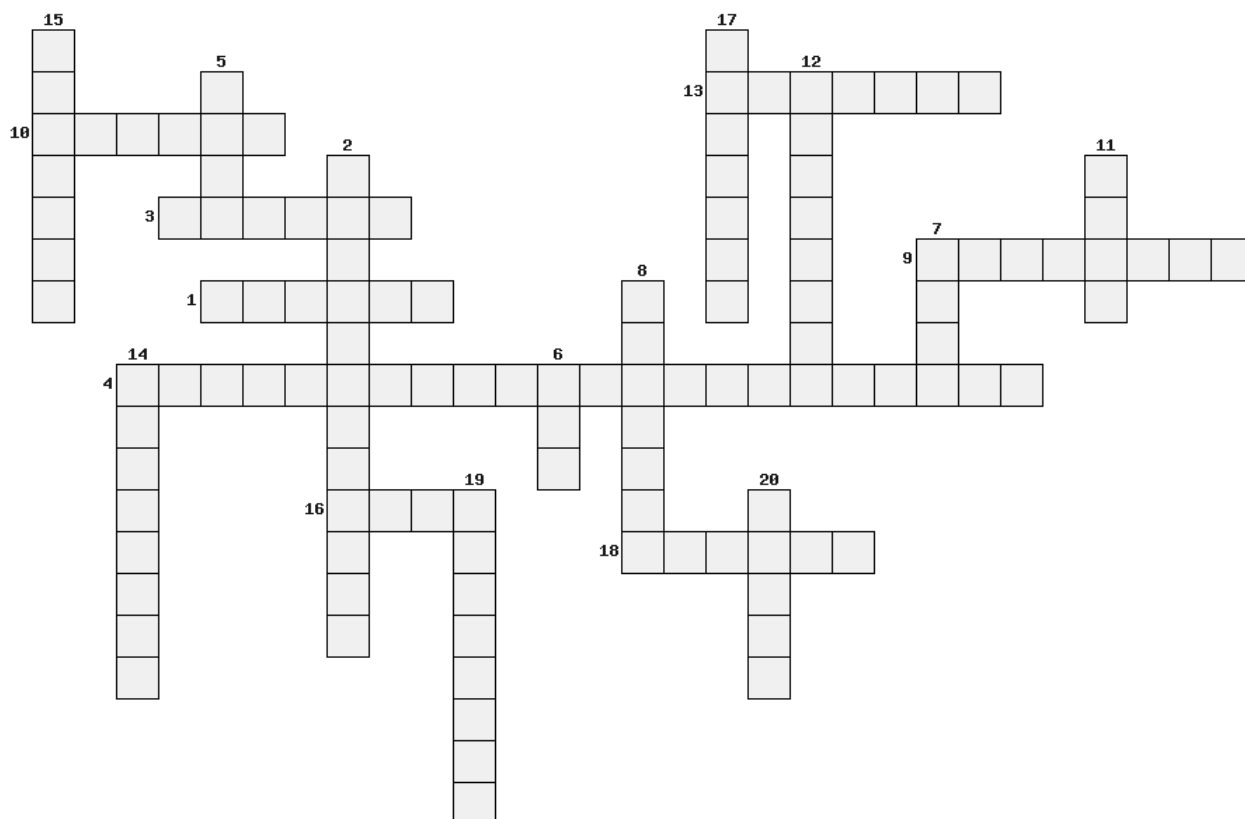
4. Монета массой 2 г, состоящая из сплава меди с никелем, была погружена в раствор соляной кислоты, что привело к частичному её растворению (реакция 1). Оставшуюся часть монеты растворили в концентрированной  $H_2SO_4$ , при этом выделилось 0,289 л газа **X** (реакция 2). Объем газа **X** был измерен при давлении 101,3 кПа и температуре 30 °С. Известно, что **X** относится к кислотным оксидам и способен реагировать с гидроксидом калия (реакция 3) и оксидом кальция (реакция 4). Кроме того, у **X** ярко выражены восстановительные свойства, он способен вступать в реакцию с хлорной водой ( $Cl_2+H_2O$ ) (реакция 5) и бромной водой ( $Br_2+H_2O$ ) (реакция 6). Известно также, что в ходе реакций 5 и 6 образуется по две кислоты, причем одна из них серосодержащая.

1. Рассчитайте массовые доли меди и никеля в монете;
2. Напишите уравнения упомянутых химических реакций (реакции 1-6);
3. Изобразите графическую формулу газа **X**.

**Справочная информация:** для нахождения объема выделившегося газа используйте уравнение Клапейрона-Менделеева  $pV=nRT$ , где  $n$  – количество моль,  $R$  – газовая постоянная 8,314 Дж/(моль·К),  $T$  – температура в Кельвинах ( $T=T_0+A$ ;  $T_0=273$  Кельвина;  $A$  – температура в градусах Цельсия),  $p$  – давление кПа,  $V$  – объем в л.

(20 баллов)

5. Используя подсказки, разгадайте кроссворд. Ответы запишите в формате «номер – слово».



1.  $\text{As}_2\text{O}_3 + 3\text{C} \rightarrow 2\dots + 3\text{CO}$ .
2. Процесс разделения неоднородных систем при помощи пористых перегородок, пропускающих дисперсионную среду и задерживающих дисперсную твёрдую фазу.
3. Самый лёгкий изотоп водорода.
4. Количественная характеристика способности атомов в химическом соединении смещать в свою сторону электроны.
5. Ядовитый удушающий двухатомный газ желтовато-зелёного цвета, тяжелее воздуха, с резким запахом и сладковатым.
6. Атом или соединение нескольких атомов, которое имеет электрический заряд.
7. Твёрдый пористый продукт серого цвета, получаемый путём коксования каменного угля при температурах 950-1100 °С без доступа кислорода в течение 14-18 часов.
8. Электронная конфигурация атома этого химического элемента может быть записана как  $[\text{Xe}]4f^{14}5d^96s^1$ .
9. Химически активный неметалл, является самым лёгким элементом из группы халькогенов.
10. Нагревательное устройство, предназначенное для нагрева чего-либо до заданной, обычно высокой температуры. Название этого устройства произошло от позднелатинского слова *muffla*.
11. Является моноизотопным элементом: в природе существует только один стабильный изотоп с массовым числом 19.
12. Область околоядерного пространства, в которой вероятность нахождения электрона более 90 %.
13. Разновидности атомов (и ядер) какого-либо химического элемента, которые имеют одинаковый атомный номер.
14. Субатомная частица (обозначается символом  $e^-$  или  $\beta^-$ ), чей электрический заряд отрицателен и равен по модулю одному элементарному электрическому заряду.
15. Широко распространённый минерал железа  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , одна из главных железных руд.
16. Химически неделимая и наименьшая частица химического элемента, носитель его свойств.
17. Соединения азота с менее электроотрицательными элементами, например, с металлами и с рядом неметаллов.
18. Нитрид водорода.
19.  $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$  - широко распространённый минерал чёрного цвета из класса оксидов, природный оксид железа (II,III).
20. Металл получил своё название в честь титанов, персонажей древнегреческой мифологии, детей Геи.

(20 баллов)

# Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

Условные обозначения:																																																																																																																																																																																																																											
атомный номер <b>Символ</b> название относит. атомная масса*																																																																																																																																																																																																																											
		s-элементы	p-элементы	d-элементы	f-элементы																																																																																																																																																																																																																						
1	<b>H</b> водород 1,007(847)	2	<b>He</b> гелий 4,002(6002)	13	<b>B</b> бор 10,811(7)	14	<b>C</b> углерод 12,010(78)	15	<b>N</b> азот 14,006(7)	16	<b>O</b> кислород 15,999(4)	17	<b>F</b> фтор 18,998(40325)	18	<b>Ne</b> неон 20,179(76)	19	<b>K</b> калий 39,098(31)	20	<b>Ca</b> кальций 40,078(4)	21	<b>Sc</b> скандий 44,955(9126)	22	<b>Ti</b> титан 47,88(71)	23	<b>V</b> ванадий 50,9415(1)	24	<b>Cr</b> хром 51,996(16)	25	<b>Mn</b> марганец 54,938(0455)	26	<b>Fe</b> железо 55,845(2)	27	<b>Co</b> кобальт 58,933(1955)	28	<b>Ni</b> никель 58,6934(2)	29	<b>Cu</b> медь 63,546(3)	30	<b>Zn</b> цинк 65,409(4)	31	<b>Ga</b> галлий 69,723(1)	32	<b>Ge</b> германий 72,64(1)	33	<b>As</b> мышьяк 74,921(602)	34	<b>Se</b> селен 78,96(3)	35	<b>Br</b> бром 79,904(1)	36	<b>Kr</b> кrypton 83,799(2)	37	<b>Rb</b> рубидий 85,467(83)	38	<b>Sr</b> стронций 87,62(1)	39	<b>Y</b> иттрий 88,905(852)	40	<b>Zr</b> цирконий 91,224(2)	41	<b>Nb</b> ниобий 92,906(382)	42	<b>Mo</b> молибден 95,94(2)	43	<b>Tc</b> технеций 97,907(2)	44	<b>Ru</b> рутений 101,07(2)	45	<b>Rh</b> родий 102,905(502)	46	<b>Pd</b> палладий 106,42(1)	47	<b>Ag</b> серебро 107,8682(2)	48	<b>Cd</b> кадмий 112,411(8)	49	<b>In</b> индий 114,818(3)	50	<b>Sn</b> олово 118,710(7)	51	<b>Sb</b> сурьма 121,760(1)	52	<b>Te</b> теллур 127,60(3)	53	<b>I</b> йод 126,904(473)	54	<b>Xe</b> ксенон 131,29(8)	55	<b>Cs</b> цезий 132,905(45192)	56	<b>Ba</b> барий 137,327(7)	57-71	лантаны и лантаноиды	72	<b>Hf</b> гафний 178,49(2)	73	<b>Ta</b> тантал 180,947(862)	74	<b>W</b> вольфрам 183,84(1)	75	<b>Re</b> рений 186,207(1)	76	<b>Os</b> осмий 190,23(3)	77	<b>Ir</b> иридий 192,22(7)	78	<b>Pt</b> платина 195,084(9)	79	<b>Au</b> золото 196,966(5694)	80	<b>Hg</b> ртуть 200,59(2)	81	<b>Tl</b> таллий 204,383(32)	82	<b>Pb</b> свинец 207,2(1)	83	<b>Bi</b> висмут 208,980(40(1))	84	<b>Po</b> полоний [209,984(4)]	85	<b>At</b> астат [209,987(1)]	86	<b>Rn</b> радон [222,0176]	87	<b>Fr</b> франций [223]	88	<b>Ra</b> радий [226]	89-103	активные и актиноиды	104	<b>Rf</b> резерфордий [261]	105	<b>Db</b> дубний [262]	106	<b>Sg</b> сиборгий [266]	107	<b>Bh</b> борий [264]	108	<b>Hs</b> хасий [277]	109	<b>Mt</b> мэйтерий [268]	110	<b>Ds</b> дармштадтий [271]	111	<b>Rg</b> регентий [272]	112	<b>Cn</b> коперниций [285]	113	<b>Nh</b> нихоний [286]	114	<b>Fl</b> флеровий [289]	115	<b>Mc</b> московский [290]	116	<b>Lv</b> ливерморий [293]	117	<b>Ts</b> тенессин [294]	118	<b>Og</b> оганесон [294]	57	<b>La</b> лантан 138,905(4717)	58	<b>Ce</b> церий 140,12(1)	59	<b>Pr</b> празеодим 140,907(692)	60	<b>Nd</b> неодим 144,242(3)	61	<b>Pm</b> прометий [145]	62	<b>Sm</b> самарий 150,36(2)	63	<b>Eu</b> европий 151,964(1)	64	<b>Gd</b> гадолиний 157,25(3)	65	<b>Tb</b> тербий 158,925(362)	66	<b>Dy</b> диспрозий 162,500(1)	67	<b>Ho</b> гольмий 164,930(322)	68	<b>Er</b> эрий 167,259(3)	69	<b>Tm</b> тулий 168,934(212)	70	<b>Yb</b> иттербий 173,04(3)	71	<b>Lu</b> лютеций 174,967(1)	89	<b>Ac</b> актиний [227]	90	<b>Th</b> торий 232,038(06(2))	91	<b>Pa</b> протактиний 231,036(862)	92	<b>U</b> уран 238,028(91(3))	93	<b>Np</b> нептуний [237]	94	<b>Pu</b> плутоний [244]	95	<b>Am</b> амерций [243]	96	<b>Cm</b> курий [247]	97	<b>Bk</b> берклий [247]	98	<b>Cf</b> калifornий [251]	99	<b>Es</b> эйзштейний [252]	100	<b>Fm</b> фермий [257]	101	<b>Md</b> менделевий [258]	102	<b>No</b> нобийль [259]	103	<b>Lr</b> лоуренсий [262]

## 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>	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
F <sup>-</sup>	P	M	P	P	P	M	H	H	H	M	H	H	H	P	P	P	-	H	P	P
Cl <sup>-</sup>	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	H	M	M	P	P
I <sup>-</sup>	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
HS <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	H	H	M	H	?	-	H	?	?	M	H	H	H	?	?
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	H	M	P	H	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
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	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
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
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
SiO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	H	H	P	P	?	H	H	H	H	?	?	H	?	H	H	?	?	H	?	?
MnO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	P	?	?	?	?	?
Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	M	P	?	H	?	?	?	P	?	?	H	H	M	?	P
CrO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	H	P	P	H	?	?	?	H	H	H	H	H	H	H	H
ClO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	P	P	P	P	P	?	P
ClO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	P

«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 (менее 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 →

## Химия. 8 класс

### Вариант 4

#### Задание 1.

Кристаллогидраты – это кристаллы солей, содержащие молекулы воды. Они образуются, если в кристаллической решётке катионы более прочно связаны с молекулами воды, чем с анионами в кристалле безводного вещества. **X** – кристаллогидрат светлого голубовато-зелёного цвета, хорошо растворим в воде и применяется в текстильной промышленности, в сельском хозяйстве как фунгицид, для приготовления минеральных красок.

1. Установите химическую формулу вещества **X**, если в его состав помимо прочего входят сера и ион, имеющий электронную конфигурацию  $[\text{Ar}]3d^6$ . Известно также, что масса воды в нем больше массы металла в 2,26 раз.

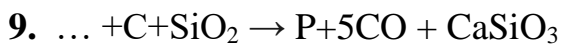
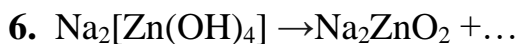
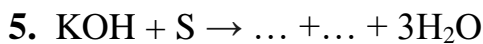
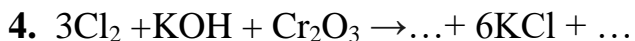
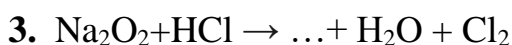
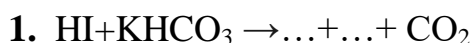
2. 1 г **X** растворили в 4 моль воды. Рассчитайте массовую долю соли в полученном растворе.

3. При длительном стоянии на воздухе **X** может полностью терять кристаллизационную воду с образованием вещества **Y** (реакция 1), которое разлагается свыше  $480\text{ }^\circ\text{C}$  (реакция 2), образуя при этом два оксида, причем один из содержит неметалл, и одно простое вещество. Запишите уравнения упомянутых реакций. Предложите три способа получения вещества **Y**.

(18 баллов)

#### Задание 2.

Химик Антон изучал научные статьи, в которых был описан синтез различных веществ. В свой блокнот он записал 10 различных уравнений реакций, но чернила от ручки испачкали все записи. Помогите Антону распознать уравнения реакций. Завершите эти уравнения, вставив пропущенные вещества и коэффициенты.

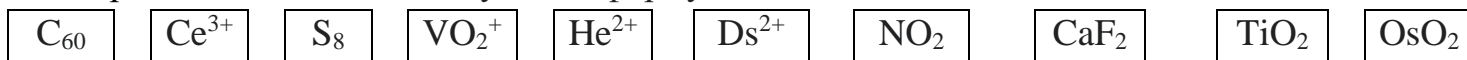


(20 баллов)



### Задание 3

На карточках написаны следующие формулы:



Укажите какое суммарное количество электронов содержат следующие молекулы или ионы

(20 баллов)

### Задание 4

Монета массой 1,5 г, состоящая из сплава меди с никелем, была погружена в раствор соляной кислоты, что привело к частичному её растворению (реакция 1). Оставшуюся часть монеты растворили в концентрированной  $H_2SO_4$ , при этом выделилось 0,18 л газа **X** (реакция 2). Объем газа **X** был измерен при давлении 101,3 кПа и температуре 24 °С. Известно, что **X** относится к кислотным оксидам и способен реагировать с гидроксидом лития (реакция 3) и оксидом магния (реакция 4). Кроме того, у **X** ярко выражены восстановительные свойства, он способен вступать в реакцию с иодной водой ( $I_2+H_2O$ ) (реакция 5) и хлорной водой ( $Br_2+H_2O$ ) (реакция 6). Известно также, что в ходе реакций 5 и 6 образуется по две кислоты, причем одна из них серосодержащая.

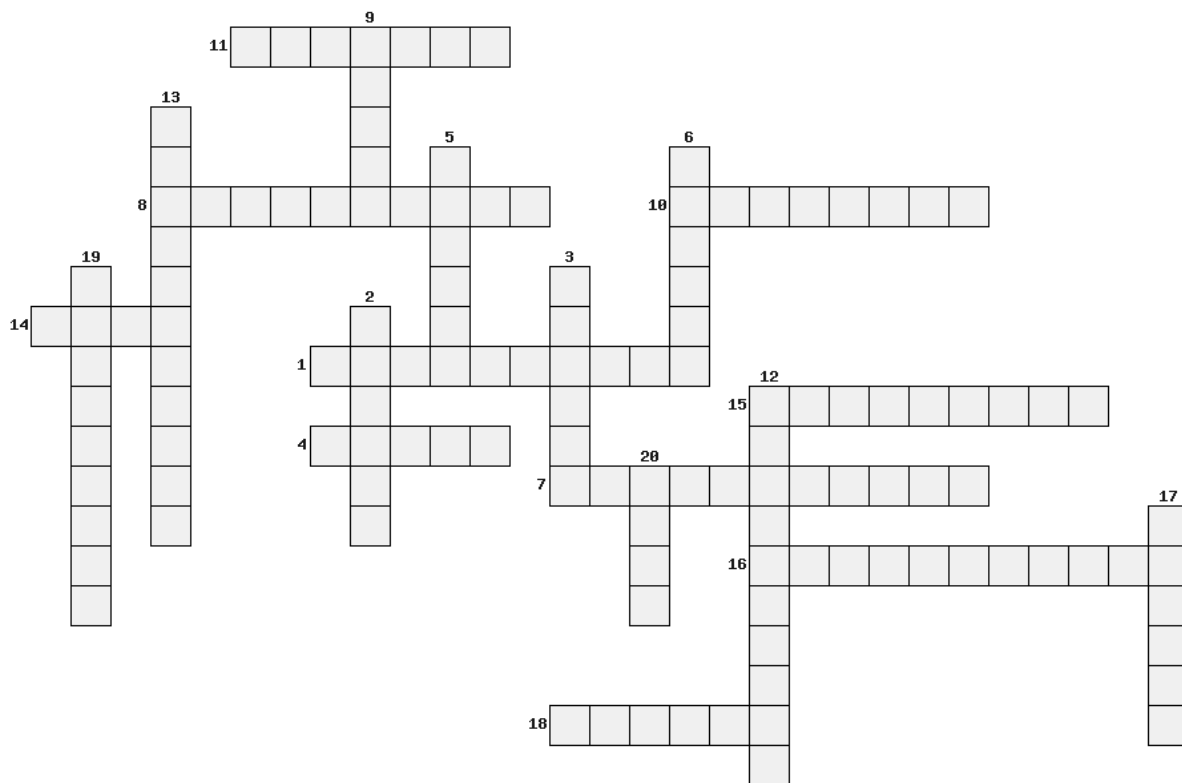
1. Рассчитайте массовые доли меди и никеля в монете;
2. Напишите уравнения упомянутых химических реакций (реакции 1-6)
3. Изобразите графическую формулу газа **X**.

**Справочная информация:** для нахождения объема выделившегося газа используйте уравнение Клапейрона-Менделеева  $pV=nRT$ , где  $n$ -количество моль,  $R$ -газовая постоянная 8,314 Дж/(моль·К),  $T$ - температура в Кельвинах ( $T= T_0+A$ ;  $T_0=273$  Кельвина;  $A$ -температура в градусах Цельсия),  $p$ -давление кПа,  $V$ - объем в л.

(20 баллов)

### Задание 5

Используя подсказки, разгадайте кроссворд. Ответы запишите в формате «номер – слово».



1. Этот элемент назван в честь Калифорнийского университета в Беркли, где и был синтезирован.
2. Поль Эмиль Лекок де Буабодран назвал элемент в честь своей родины Франции, по её латинскому названию — Gallia.
3. Строка периодической системы химических элементов, последовательность атомов по возрастанию заряда ядра и заполнению электронами внешней электронной оболочки, где в каждый период входят элементы с одинаковым количеством электронных оболочек.
4. Минерал, кубическая аллотропная форма углерода.
5. Гидроксиды щелочных, щелочноземельных металлов (кроме амфотерного гидроксида бериллия и обладающего слабыми основными свойствами гидроксида магния, они практически нерастворимы в воде) и таллия.
6.  $MgCl_2$  (электролиз) = металл и неметалл.
7. Способ разделения жидких смесей, основанный на значительной разнице температуры кипения компонентов смеси.
8. Химические элементы 15-й группы периодической таблицы химических элементов.
9. Электронная конфигурация атома этого химического элемента может быть записана как  $[Kr]4d^{10}5s^25p^2$ .
10. Название этого элемента образовалось от латинского «alumen», что означает квасцы.
11. Электронная конфигурация атома этого химического элемента может быть записана как  $[Xe]6s^24f^7$ .

12. Химические элементы 16-й группы периодической таблицы химических элементов.
13. Процесс частичного удаления растворителя из раствора при нагревании.
14. Сложные вещества, состоящие из катионов металлов и анионов кислотных остатков.
15. Боязнь химических соединений, одна из форм технофобии и страха неизвестности. Обычно она проявляется в форме предубеждения против «химии», под которой понимаются продукты (обычно косметика либо пищевые продукты), произведённые человеком в промышленных условиях.
16. Химическое вещество, ускоряющее реакцию, но не расходующееся в процессе реакции.
17. Столбец химических элементов, имеющих сходные свойства.
18. Частица атомного ядра, имеющая положительный заряд.
19. Первый крупный русский учёный-естествоиспытатель, является основоположником научного мореплавания и физической химии; заложил основы науки о стекле.
20. Этот элемент входит в состав таких минералов как пирит, сфалерит, киноварь, ковелин, халькозин, халькопирит.

**(20 баллов)**