

## 9 КЛАСС

**Всего: 32,5 балла**

1. В замкнутом сосуде взорвали смесь, содержащую 25,1 л водорода, 11,2 л кислорода и 2,24 л хлора (н.у.). После взрыва смесь снова привели к нормальным условиям. Рассчитайте массовую долю полученного раствора. Считать, что кислород вступил в реакцию полностью. Оцените концентрацию вещества.

(6 баллов)

2. Соль состава  $MgCO_3 \cdot xH_2O$  прокалили до прекращения выделения газа. Газообразные продукты реакции были пропущены последовательно через склянки с концентрированной серной кислотой и известковой водой. Масса первой склянки увеличилась на 1,8 г, а во второй склянке выпал осадок. Масса осадка 2,00 г. Определите состав и массу исходного кристаллогидрата.

(5 баллов)

3. Медная посуда и бронзовые статуи со временем покрываются зеленым налетом. Очевидно, происходит окисление меди. Но ведь оксид меди (II) черного цвета! Почему же медь на воздухе зеленеет? Назовите вещество, в которое превращается медь.

(3 балла)

4. Какие вещества вступили в реакцию, если в результате получились следующие вещества (приведены схемы, без коэффициентов):

- 1) ...  $\rightarrow NO$
- 2) ...  $\rightarrow NO_2$
- 3) ...  $\rightarrow N_2 + H_2O$
- 4) ...  $\rightarrow HNO_3$
- 5) ...  $\rightarrow N_2 + P_2O_5$
- 6) ...  $\rightarrow KNO_3 + KNO_2 + H_2O$
- 7) ...  $\rightarrow NO + I_2 + H_2O$
- 8) ...  $\rightarrow Fe(NO_3)_3 + NO_2 + H_2O$
- 9) ...  $\rightarrow NH_3 + Mg(OH)_2$
- 10) ...  $\rightarrow [Cu(NH_3)_2](NO_3)_2$

Напишите уравнения соответствующих реакций и назовите по систематической номенклатуре все соединения (без повторов), содержащие азот.

(13,5 баллов)

5. В раствор, содержащий хлорид калия (массовая доля 8,5 %), хлорид никеля (II) (8,0 %) и хлорид меди (II) (13,5 %), массой 200,0 г поместили хром массой 15,6 г. Какие металлы хром вытеснит из раствора? Определите массу выделившегося металла.

(5 баллов)

## Приложение 1

### Периодическая система элементов Д.И. Менделеева

	1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1 H 1,008																		2 He 4,003
2	3 Li 6,941	4 Be 9,012												5 B 10,811	6 C 12,011	7 N 14,007	8 O 15,999	9 F 18,998	10 Ne 20,180
3	11 Na 22,990	12 Mg 24,305												13 Al 26,982	14 Si 28,086	15 P 30,974	16 S 32,066	17 Cl 35,453	18 Ar 39,948
4	19 K 39,098	20 Ca 40,078	21 Sc 44,956		22 Ti 47,867	23 V 50,942	24 Cr 51,996	25 Mn 54,938	26 Fe 55,845	27 Co 58,933	28 Ni 58,693	29 Cu 63,546	30 Zn 65,39	31 Ga 69,723	32 Ge 72,61	33 As 74,922	34 Se 78,96	35 Br 79,904	36 Kr 83,80
5	37 Rb 85,468	38 Sr 87,62	39 Y 88,906		40 Zr 91,224	41 Nb 92,906	42 Mo 95,94	43 Tc 98,906	44 Ru 101,07	45 Rh 102,91	46 Pd 106,42	47 Ag 107,87	48 Cd 112,41	49 In 114,82	50 Sn 118,71	51 Sb 121,75	52 Te 127,60	53 I 126,91	54 Xe 131,29
6	55 Cs 132,91	56 Ba 137,33	57 La 138,91	*	72 Hf 178,49	73 Ta 180,95	74 W 183,84	75 Re 186,21	76 Os 190,23	77 Ir 192,22	78 Pt 195,08	79 Au 196,97	80 Hg 200,59	81 Tl 204,38	82 Pb 207,2	83 Bi 208,98	84 Po [209]	85 At [210]	86 Rn [222]
7	87 Fr [223]	88 Ra [226]	89 Ac [227]	**	104 Rf [265]	105 Db [268]	106 Sg [271]	107 Bh [270]	108 Hs [277]	109 Mt [276]	110 Ds [281]	111 Rg [280]	112 Cn [285]	113 Uut [284]	114 Fl [289]	115 Uup [288]	116 Lv [293]	117 Uus [294]	118 Uuo [294]

*	58 Ce 140,12	59 Pr 140,91	60 Nd 144,24	61 Pm [145]	62 Sm 150,36	63 Eu 151,96	64 Gd 157,25	65 Tb 158,93	66 Dy 162,50	67 Ho 164,93	68 Er 167,26	69 Tm 168,93	70 Yb 173,04	71 Lu 174,97
**	90 Th 232,04	91 Pa 231,04	92 U 238,03	93 Np [237]	94 Pu [242]	95 Am [243]	96 Cm [247]	97 Bk [247]	98 Cf [251]	99 Es [252]	100 Fm [257]	101 Md [258]	102 No [259]	103 Lr [262]

## Приложение 2

### ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ РЯД НАПРЯЖЕНИЙ МЕТАЛЛОВ

Li, Rb, K, Cs, Ba, Sr, Ca, Na, Mg, Be, Al, Mn, Zn, Cr, Fe, Cd, Co, Ni, Pb, (H), Bi, Cu, Hg, Ag, Pd, Pt, Au

### РАСТВОРИМОСТЬ СОЛЕЙ, КИСЛОТ И ОСНОВАНИЙ В ВОДЕ

анион катион	OH <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	F <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	Br <sup>-</sup>	I <sup>-</sup>	S <sup>2-</sup>	SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	SiO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup>
H <sup>+</sup>		Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Н	Р	Р
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	–	Р	Р
K <sup>+</sup>	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р
Na <sup>+</sup>	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р
Ag <sup>+</sup>	–	Р	Р	Н	Н	Н	Н	Н	М	Н	–	Н	М
Ba <sup>2+</sup>	Р	Р	М	Р	Р	Р	Р	Н	Н	Н	Н	Н	Р
Ca <sup>2+</sup>	М	Р	Н	Р	Р	Р	М	Н	М	Н	Н	Н	Р
Mg <sup>2+</sup>	Н	Р	М	Р	Р	Р	М	Н	Р	Н	Н	Н	Р
Zn <sup>2+</sup>	Н	Р	М	Р	Р	Р	Н	Н	Р	Н	–	Н	Р
Cu <sup>2+</sup>	Н	Р	Р	Р	Р	–	Н	Н	Р	–	–	Н	Р
Co <sup>2+</sup>	Н	Р	Н	Р	Р	Р	Н	Н	Р	Н	–	Н	Р
Hg <sup>2+</sup>	–	Р	–	Р	М	Н	Н	–	Р	–	–	Н	Р
Pb <sup>2+</sup>	Н	Р	Н	М	М	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Р
Fe <sup>2+</sup>	Н	Р	М	Р	Р	Р	Н	Н	Р	Н	Н	Н	Р
Fe <sup>3+</sup>	Н	Р	Н	Р	Р	–	–	–	Р	–	–	Н	Р
Al <sup>3+</sup>	Н	Р	М	Р	Р	Р	–	–	Р	–	–	Н	М
Cr <sup>3+</sup>	Н	Р	М	Р	Р	Р	–	–	Р	–	–	Н	Р
Sn <sup>2+</sup>	Н	Р	Н	Р	Р	М	Н	–	Р	–	–	Н	Р
Mn <sup>2+</sup>	Н	Р	Н	Р	Р	Н	Н	Н	Р	Н	Н	Н	Р

Р - растворимо    М - малорастворимо (< 0,1 М)    Н - нерастворимо (< 10<sup>-4</sup> М)    – не осаждается из водного раствора