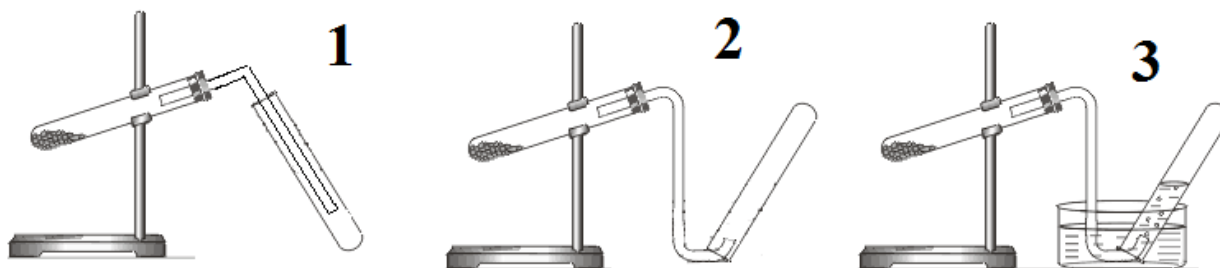


**Задания 2-го этапа всероссийской олимпиады школьников по химии  
2018 – 19 учебный год**

**9 класс**

**Задача 9.1**

Юный химик собирается получить водород действием соляной кислоты на металлический цинк. В его распоряжении имеются три прибора, которые предполагается использовать, чтобы собрать выделяющийся газ в пробирку:



А. Укажите, какой (или какие) из этих приборов нельзя использовать для того, чтобы собрать водород. Объясните, на чем основан такой выбор.

Б. Укажите, в каком из предложенных приборов собранный водород окажется наиболее чистым. Объясните, почему именно в этом приборе будет собран наиболее чистый газ.

**(10 баллов)**

**Задача 9.2**

Определите объем 10%-го раствора гидроксида натрия, который потребуется для полного извлечения алюминия из 1 кг смеси алюминия и меди, если известно, что при действии соляной кислоты на порцию такой смеси массой 10 г выделился газ, объем которого составил 6,72 л (н. у.)? Для решения задачи необходимо воспользоваться таблицей – Приложение 1.

**(10 баллов)**

**Задание 9.3**

Определите количества вещества и массы веществ, содержащиеся в образце смеси оксидов алюминия и кремния массой 43,68 граммов, если массовая доля кислорода как элемента в этой смеси составляет 49,82 %.

**(10 баллов)**

#### **Задача 9.4**

Соединение А содержит 38,67 % калия, 13,85 % азота и 47,48 % кислорода. При нагревании оно превращается в соединение В, содержащее 45,85 % калия, 16,47 % азота и 37,66 % кислорода. Определите формулы неизвестных веществ, назовите их и напишите уравнение соответствующей реакции.

**(10 баллов)**

#### **Задача 9.5**

В лаборатории бумажной фабрики имелись только растворы едкого натра и сернокислого алюминия. Как, располагая только одной пустой пробиркой, определить, в какой из склянок содержится каждый из нагреваемых растворов? Напишите уравнения соответствующих реакций.

**(10 баллов)**

Общее количество баллов – 50.

## Содержание гидроксида натрия в водных растворах и их плотность

Концентрация раствора, %	Содержание NaOH в 1 л раствора, г	$\rho$ , г/см <sup>3</sup>	Концентрация раствора, %	Содержание NaOH в 1 л раствора, г	$\rho$ , г/см <sup>3</sup>	Концентрация раствора, %	Содержание NaOH в 1 л раствора, г	$\rho$ , г/см <sup>3</sup>
0,159	1,592	1,000	8,74	95,64	1,095	17,34	206,4	1,190
0,602	6,040	1,005	9,19	101,1	1,100	17,80	212,7	1,195
1,04	10,56	1,010	9,64	106,6	1,105	18,25	219,0	1,200
1,49	15,12	1,015	10,10	112,1	1,110	18,71	225,4	1,205
1,94	19,76	1,020	10,55	117,7	1,115	19,16	231,8	1,210
2,39	24,44	1,025	11,01	123,3	1,120	19,62	238,2	1,215
2,84	29,24	1,030	11,46	129,0	1,125	20,07	244,9	1,220
3,29	34,04	1,035	11,92	134,7	1,130	20,53	251,4	1,225
3,74	38,84	1,040	12,370	140,4	1,135	20,98	258,0	1,230
4,20	43,88	1,045	12,83	146,2	1,140	21,44	264,8	1,235
4,65	48,88	1,050	13,28	152,0	1,145	21,90	271,5	1,240
5,11	53,88	1,055	13,73	157,9	1,150	22,36	278,3	1,245
5,56	58,96	1,060	14,18	163,8	1,155	22,82	285,2	1,250
6,02	64,08	1,065	14,64	169,8	1,160	23,27	292,1	1,255
6,47	69,24	1,070	15,09	175,8	1,165	23,73	299,0	1,260
6,93	74,48	1,075	15,54	181,8	1,170	24,19	306,0	1,265
7,38	79,68	1,080	15,99	187,9	1,175	24,64	313,0	1,270
7,83	84,92	1,085	16,44	194,0	1,180	25,10	320,0	1,275
8,28	90,28	1,090	16,89	200,2	1,185			

**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 4.0026													
2	3 Li 6.941	4 Be 9.0122															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 180.9	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 207.20	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 238.029	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]

**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 ВОДЕ**

аннион 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>		P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	P	P
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	-	P	P
K <sup>+</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Na <sup>+</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Ag <sup>+</sup>	-	P	P	H	H	H	H	H	M	H	-	H	P
Ba <sup>2+</sup>	P	P	M	P	P	P	P	H	H	H	H	H	P
Ca <sup>2+</sup>	M	P	H	P	P	P	M	H	M	H	H	H	P
Mg <sup>2+</sup>	H	P	M	P	P	P	M	H	P	H	H	H	P
Zn <sup>2+</sup>	H	P	M	P	P	P	H	H	P	H	-	H	P
Cu <sup>2+</sup>	H	P	P	P	P	-	H	H	P	-	-	H	P
Co <sup>2+</sup>	H	P	P	P	P	P	H	H	P	H	-	H	P
Hg <sup>2+</sup>	-	P	-	P	M	H	H	-	P	-	-	H	P
Pb <sup>2+</sup>	H	P	H	M	M	H	H	H	H	H	H	H	P
Fe <sup>2+</sup>	H	P	P	P	P	P	H	H	P	H	H	H	P
Fe <sup>3+</sup>	H	P	P	P	P	-	-	-	P	-	-	H	P
Al <sup>3+</sup>	H	P	P	P	P	P	-	-	P	-	-	H	P
Cr <sup>3+</sup>	H	P	P	P	P	P	-	-	P	-	-	H	P
Sn <sup>2+</sup>	H	P	H	P	P	M	H	-	P	-	-	H	P
Mn <sup>2+</sup>	H	P	P	P	P	P	H	H	P	H	H	H	P

P – растворимо    M – малорастворимо (< 0,1 М)    H – нерастворимо (< 10<sup>-4</sup> М)    - не существует или разлагается водой