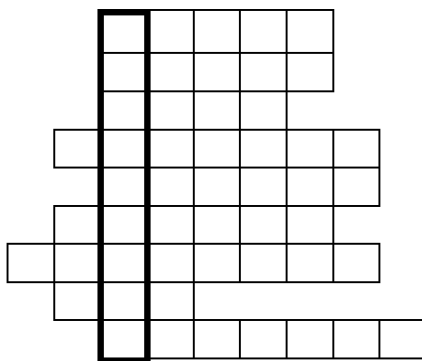


7–8 КЛАСС

Всего: 24 балла

1. Заполните пустые клетки русскими названиями по горизонтали следующих элементов: H, B, Li, O, Na, P, V, Cu, Os. По вертикали при этом получится фамилия великого русского естествоиспытателя.



(2,5 балла)

2. Приведите по одному реально существующему примеру нуклидов, в которых:

- протонов больше, чем нейтронов;
- число протонов и нейтронов одинаковое;
- нейтронов в 1,5 и более раз больше, чем протонов.

(3 балла)

3. Запишите современные термины, соответствующие понятиям «элемент», «атом», «молекула», «моль». Одинаковое ли количество атомов водорода содержится в 90 г  $\text{PH}_3$  и  $\text{AlH}_3$ ?

(6 баллов)

4. Когда на смену первым воздушным шарам – монгольфьерам (созданы и запущены братьями Монгольфье 5 июня 1783 г.), наполненным горячим воздухом, пришли водородные шары Ж.А.С. Шарля – шарльеры (первый полет совершен 1 декабря 1783 г.), которые летали выше и поднимали большой груз, – все же нашлись недовольные. Они говорили: «Вот если бы придумать газ еще легче, чем водород, да наполнить им воздушный шар – тогда бы действительно можно было поднять много груза!».

А в самом деле – предположим, что ученым удалось обнаружить такой невероятный газ, который был бы в десять раз легче водорода. Насколько увеличилась бы грузоподъемность шара объемом в один кубический метр!

*Примечание.* Молярная масса водорода составляет 2 г/моль, молярная масса воздуха – 29 г/моль.

(5 баллов)

5. Бронза – этот сплав, известный с очень древних времен (35/33–13/11 век до н.э. – бронзовый век). Ее начали изготавливать и использовать намного раньше, чем железо (с 1200 г. до н.э. по 340 г. н.э. – железный век). Только медь и олово входили в ее состав. Латунь также важнейший и широко используемый сплав на основе данного металла. Состав бронзы и латуни имеет одну основную общую черту – основной составляющей является медь. Однако в качестве второго элемента в латуни используется цинк, а не

Задания

---

олово. Также в малом количестве присутствуют добавки в виде свинца, железа, кремния. Какая добавка содержится в конкретной марке латуни, можно понять из маркировки, в которую после буквы Л (которая означает «латунь») введена еще одна, к примеру С (свинец) в обозначении ЛС59-1. Отсюда можно понять, что в сплаве содержится 59 процентов меди, 1 – свинца, а остальное – цинк.

1) Определите число моль меди, свинца и цинка в шарике латуни марки ЛС61-2 радиусом 1 см, если плотность латуни равна  $6,3 \text{ г/см}^3$ .

2) Определите число моль воды, вытесненной латунным шариком радиусом 1 см при его погружении в воду. Плотность воды равна  $1 \text{ г/см}^3$ .

3) С каким количеством вещества натрия прореагирует вытесненная вода?

4) Какой объем водорода при этом выделится (н.у.)?

(7,5 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