



1-часть: Задание оценивается в 7 баллов.

Один из хлоридов серы содержит 52,6% хлора по массе. А пары этого хлорида в 4,82 раза тяжелее азота.

1. Определите эмпирическую формулу неизвестного хлорида серы.
2. Рассчитайте молярную массу неизвестного хлорида серы.
3. Определите молекулярную формулу неизвестного хлорида серы.

2-часть: Задание оценивается в 7 баллов.

Синтез фосгена $\text{CO} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{COCl}_2$ провели в сосуде объемом 10 л при 600 К. Равновесная смесь содержит 56 г CO, 71 г Cl_2 и 198 г COCl_2 .

1. Вычислите исходные концентрации (моль/л) CO и Cl_2 .
2. Рассчитайте константу равновесия K.
3. Определите общее давление (атм) в сосуде в состоянии равновесия.
4. Вычислите выход (%) COCl_2 .

3-часть: Задание оценивается в 10 баллов.

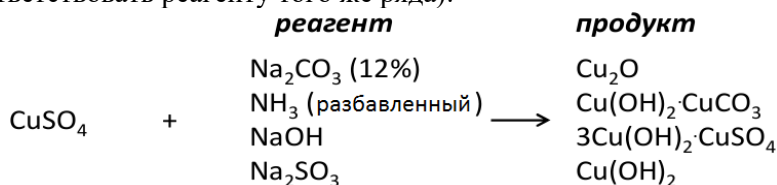
Электронные энергетические уровни в атоме водорода определяются по формуле: $E_n = -\frac{R_H}{n^2}$, здесь E_n – энергия электрона на n -ном энергетическом уровне, R_H – константа Ридберга, n – номер энергетического уровня. Для перехода электрона с 1-го энергетического уровня на 3-й потребуется 12,089 эВ энергии.

1. Определите константу Ридберга (эВ).
2. Рассчитайте фотон с какой энергией (эВ) испускает возбужденный атом водорода при переходе его электрона со 2-го энергетического уровня на 1-й.
3. Рассчитайте длину волны (нм) фотона из пункта 2. $E = hc/\lambda$, $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ Дж·с, $c = 3 \cdot 10^8$ м/с, $1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Дж.

4-часть: Задание оценивается в 10 баллов.

Медный купорос ($\text{CuSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) – это водорастворимая соль, которая образует удивительные кристаллы голубого цвета.

В растворе медный купорос реагирует с разнообразными соединениями, образуя разные осадки. На схеме ниже приведены некоторые реагенты и возможные продукты реакции с медным купоросом (Внимание! Продукт может не соответствовать реагенту того же ряда):



1. Определите формулу медного купороса (значения n в формуле $\text{CuSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$), который содержит 25,45 % меди по массе.
2. Какой из перечисленных выше продуктов имеет название малахит?
3. Соотнесите реагенты и продукты, которые образуются в результате реакций с медным купоросом.
4. Напишите уравнения соответствующих реакций (*4 уравнения реакции*).

5-часть: Задание оценивается в 16 баллов.

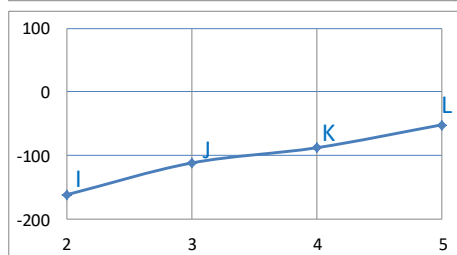
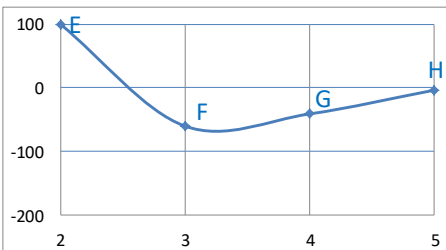
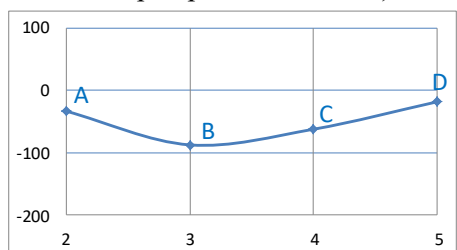
Вода имеет неповторяемые уникальные свойства, которые способствовали развитию жизни на нашей планете. В этой задаче мы рассмотрим некоторые из этих свойств. Так как молекулы жидкой воды образуют между собой водородные связи, температура кипения воды оказалась значительно повышенной чем ожидалась.





1. Изобразите водородную связь между двумя молекулами воды.

2. Ниже приведены зависимости температуры кипения водородных бинарных соединений (состава H_nE) элементов IV, V и VI групп от номер периода этих элементов (ось OY – температура кипения в $^{\circ}C$, ось OX – номер периода элемента):



Определите химические формулы водородных бинарных соединений **A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L**.

3. Вода имеет значительно высокую удельную теплоемкость, равную $4,18 \text{ Дж}/(\text{г}\cdot\text{К})$. Рассчитайте, насколько Кельвинов поднимается температура воды объемом 250 мл при поглощении 5225 Дж теплоты.

4. O-H связь воды устойчив к гомолитическому распаду, что снижает риск образование активных радикалов. Определите энергию связи O-H, используя следующие данные: $E(\text{O}=\text{O}) = 493,6 \text{ кДж/моль}$, $E(\text{H}-\text{H}) = 436,0 \text{ кДж/моль}$, $\Delta_f H^{\circ}(\text{H}_2\text{O}) = -241,8 \text{ кДж/моль}$.





1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	2
1 H 1.008	2 He 4.003																
3 Li 6.94	4 Be 9.01											5 B 10.81	6 C 12.01	7 N 14.01	8 O 16.00	9 F 19.00	10 Ne 20.18
11 Na 22.99	12 Mg 24.31											13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.06	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95
19 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.87	23 V 50.94	24 Cr 52.00	25 Mn 54.94	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.69	29 Cu 63.55	30 Zn 65.38	31 Ga 69.72	32 Ge 72.63	33 As 74.92	34 Se 78.97	35 Br 79.90	36 Kr 83.80
37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.95	43 Tc -	44 Ru 101.1	45 Rh 102.9	46 Pd 106.4	47 Ag 107.9	48 Cd 112.4	49 In 114.8	50 Sn 118.7	51 Sb 121.8	52 Te 127.6	53 I 126.9	54 Xe 131.3
55 Cs 132.9	56 Ba 137.3	57-71 -	72 Hf 178.5	73 Ta 180.9	74 W 183.8	75 Re 186.2	76 Os 190.2	77 Ir 192.2	78 Pt 195.1	79 Au 197.0	80 Hg 200.6	81 Tl 204.4	82 Pb 207.2	83 Bi 209.0	84 Po -	85 At -	86 Rn -
87 Fr -	88 Ra -	89-103 -	104 Rf -	105 Db -	106 Sg -	107 Bh -	108 Hs -	109 Mt -	110 Ds -	111 Rg -	112 Cn -	113 Nh -	114 Fl -	115 Mc -	116 Lv -	117 Ts -	118 Og -
57 La 138.9	58 Ce 140.1	59 Pr 140.9	60 Nd 144.2	61 Pm -	62 Sm 150.4	63 Eu 152.0	64 Gd 157.3	65 Tb 158.9	66 Dy 162.5	67 Ho 164.9	68 Er 167.3	69 Tm 168.9	70 Yb 173.0	71 Lu 175.0			
89 Ac -	90 Th 232.0	91 Pa 231.0	92 U 238.0	93 Np -	94 Pu -	95 Am -	96 Cm -	97 Bk -	98 Cf -	99 Es -	100 Fm -	101 Md -	102 No -	103 Lr -			

