

**Задачи регионального тура олимпиады по химии 2012/2013 г.
8 класс**

1. **a)** Какие из приведенных ниже веществ являются простыми и какие - сложными? Укажите, какие три из них наиболее распространены в атмосфере Земли, и расположите их в порядке убывания содержания в атмосфере: N_2 , NH_3 , Fe , SO_2 , O_2 , H_2 , H_2O . (1,5)
- b)** Рассчитайте массовый процент **i)** воды и **ii)** железа в соли Мора $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ (3)
- c)** Расположите содержащиеся в соли Мора элементы в порядке увеличения их атомного радиуса. (3)
- d)** В воде растворили 426 г соли Мора и, разбавляя водой, довели объем раствора до 3,0 литров. Концентрация $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2$ в растворе равна:
i) кг/дм³ **ii)** мг/см³ (4,5) (12)

2. Расставьте коэффициенты в следующих уравнениях реакций:

- a)** $Al + O_2 \rightarrow Al_2O_3$ (1,5)
- b)** $CO + O_2 \rightarrow CO_2$ (1,5)
- c)** $N_2 + H_2 \rightarrow NH_3$ (1,5)
- d)** $Fe + H_2O \rightarrow Fe_3O_4 + H_2 \uparrow$ (1,5)
- e)** $BaCl_2 + Al_2(SO_4)_3 \rightarrow BaSO_4 \downarrow + AlCl_3$ (1,5)
- f)** $Fe(OH)_3 + H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + H_2O$ (1,5)
- g)** $K + H_2O \rightarrow KOH + H_2 \uparrow$ (1,5)
- h)** $K_2SO_3 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + MnSO_4 + H_2O$ (1,5) (12)

3. Металл **Z** имеет два изотопа. Их атомы отличаются друг от друга на два нейтрона; частное от деления значений их атомных масс равно 0,9692. Средняя атомная масса металла **Z** на 1,4 атомных единиц массы (а.е.м.) меньше атомной массы более тяжелого изотопа. Принять массу нейтрона равной 1,00 а.е.м.

- a)** Рассчитайте массы изотопов элемента **Z** в а.е.м. (3)
- b)** Рассчитайте среднюю массу элемента **Z**, найдите в таблице соответствующий ей химический элемент и приведите его название. (2)
- c)** Из каких элементарных частиц состоят атомы обоих изотопов и сколько каких элементарных частиц имеется в каждом изотопе? (2) (7)

4. Химик Рональд проводит органический синтез в диэтиловом эфире (плотность 0,7134 г/см³). После окончания реакции ему нужно очистить полученный раствор с помощью экстракции водой. При экстракции один раствор прибавляют к другому, который не смешивается с первым. Вещества переходят в тот растворитель, где они лучше растворяются. При этом соли переходят в воду, а органические вещества – в эфир.

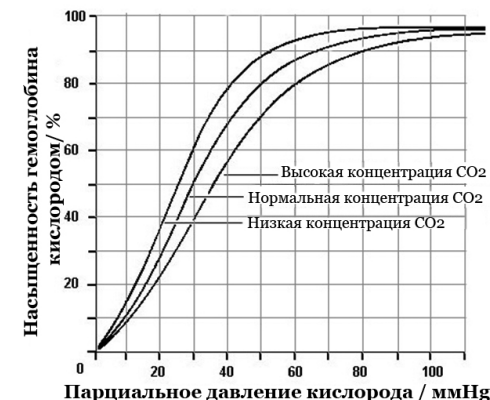
- a)** Рональд должен экстрагировать свою реакционную смесь 5,0%-ным водным раствором $NaHCO_3$. Какую массу $NaHCO_3$ ему нужно взвесить, чтобы с 100 мл воды (плотность 1,000 г/см³) получить 5,0% раствор? (3)
- b)** В ходе проведения экстракции в разделительной воронке находятся два слоя жидкости. В котором слое находится органическое вещество (в эфире или воде; в верхнем или нижнем)? Обоснуйте ответ. (3)

c) Можно ли проводить экстракцию водой, если вместо эфира использовался бы этанол? Обоснуйте ответ. (2) (8)

5. Ученик захотел увидеть химический опыт с огнем и искрами. Учитель согласился провести такой опыт при условии, что сначала ученик разгадает задачку про соединение **A**, которое в данном опыте нагревают. Задача следующая: вещество **A** с формулой $(XY_4)_2Z_2W_7$ содержит четыре различных элемента: **X**, **Y**, **Z** и **W**. В элементе с наибольшим числом протонов в 24 раза больше протонов по сравнению с элементом с наименьшим числом протонов. Сумма атомных чисел элементов, из которых состоит вещество **A**, равно 40. Сумма атомных чисел двух элементов равна атомному числу третьего элемента, которое в свою очередь в 3 раза меньше порядкового номера элемента с наибольшим атомным числом. При разложении **A** образуются соединения Y_2W , X_2 и Z_2W_3 , причем в молекуле X_2 на четыре электрона больше, чем в молекуле Y_2W .

- a)** Напишите символы и названия элементов **X**, **Y**, **Z** и **W**, содержащихся в веществе **A**. (6)
- b)** Какие из элементов вещества **A** расположены в одном и том же периоде периодической системы? (1)
- c)** Напишите уравнение реакции разложения вещества **A** и расставьте коэффициенты. (2)
- d)** Какая посуда из перечисленного лучше всего подходит для проведения данного опыта: ступка, мерный цилиндр, объемная пипетка, фарфоровый тигель, аппарат Киппа, бюретка. (2) (11)

6. Гемоглобин (Hb) – содержащийся в крови белок, переносящий кислород к мышцам. Насыщенность гемоглобина кислородом (S_{O_2}) возрастает с ростом парциального давления кислорода (p_{O_2}) в крови (см график). На расположение данного графика влияет также и содержание CO_2 в крови.



- a)** В тканях $p_{O_2} = 40$ ммHg. Чему в этом случае равен процент насыщенности Hb при нормальной концентрации CO_2 ? (2)
- b)** Чему должно равняться парциальное давление кислорода, чтобы S_{O_2} равнялось 80% в случае **i)** низкой и **ii)** высокой концентрации CO_2 ? (3)
- c)** CO_2 - кислотный оксид. Как изменится pH крови, если содержание CO_2 в крови повысится? (2)
- d)** В каком случае в мышцах наблюдается недостаток O_2 : при высоком или низком значении $c(CO_2)$? (3)(10)