

Задачи II тура олимпиады по химии 2003/2004 г.

8 класс

1. а) Выбрать из списка i) чистые вещества и ii) смеси: питьевая вода, воздух, сахар, золотое кольцо, серебро, дистиллированная вода. (3)

б) Написать, i) какие явления являются физическими; ii) какие - химическими: растворение сахара в воде, горение парафина, скисание молока, образование инея, ржавление железа, образование дождя. (3)

в) Как называется частица, которая состоит из ядра и электронов и i) является нейтральной и ii) не является нейтральной? (1)

д) Написать, как i) из ненасыщенного раствора можно получить насыщенный раствор и ii) из насыщенного раствора получить ненасыщенный раствор. (1) **8 б**

2. **X**, **Y** и **Z** - порошкообразные неметаллы. **X** - это вещество **A** черного цвета, которое из-за его скользкости используют как смазочный материал. Элемент **X** образует также очень твердые прозрачные кристаллы **B**, которыми можно резать любые материалы. Неметалл **Y** желтого цвета, неметалл **Z** - красного. Элементы **Y** и **Z** используют в производстве спичек. Элемент **Z** является одним из трех основных элементов-удобрений. Элементы **Y** и **Z** расположены в одном и том же периоде. Элемент **Z** расположен в группе, по соседству с которой находятся группы с элементами **X** и **Y**.

а) Написать символы и названия неметаллов **X**, **Y** и **Z**, а также веществ **A** и **B** (5)

б) Написать, в каком периоде и группе находится **Z**, и составить его электронную схему. (3) **8 б**

3. Перемешаны равные объемы несмешивающихся и не реагирующих жидкостей **X**, **Y** и **Z**. Одна из них - простое вещество. Одно из сложных веществ горит с образованием H_2O и CO_2 и в нем равное число атомов обоих элементов. Во втором сложном веществе атомов в четыре раза меньше, чем в первом; атомов одного элемента в нем в два раза больше по сравнению со вторым. Масса жидкости **X** равна 100 г, жидкости **Y** - 1,35 кг и жидкости **Z** - 87900 мг. Жидкость **X** кипит при нормальном давлении при $100^\circ C$, жидкость **Y** при $347^\circ C$ и жидкость **Z** при $80,1^\circ C$. Если смесь этих жидкостей взболтать со смесью порошкообразного иода, золота и поваренной соли, то данные твердые вещества растворяются каждое в разной жидкости. Образовавшийся раствор золота называется амальгамой золота. Иод сублимируется (испаряется) примерно при $200^\circ C$. Поваренная соль и золото плавятся при более высокой температуре.

а) Найти плотность жидкостей **X**, **Y** и **Z** ($г/см^3$) и написать их формулы. Дать названия **X** и **Y**. (6)

б) Объяснить, как от смеси твердых порошков можно отделить иод i) не растворяя порошков и ii) растворяя иод в жидкости **Z**. (2)

в) Как можно отделить золото, используя жидкость **X**? (1)

д) Как можно отделить i) золото, ii) поваренную соль и iii) иод, если их предварительно растворяют в смеси жидкостей **X**, **Y** и **Z**? (3) **12 б**

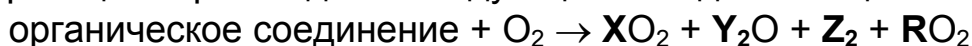
4. В мерный цилиндр налили $144,0\text{ см}^3$ 6,0% раствора питьевой соды $NaHCO_3$ ($1,0408\text{ г/см}^3$). При погружении невареного яйца уровень раствора поднимается до отметки $200,0\text{ см}^3$. Затем к раствору $NaHCO_3$ из бюретки прибавляют при непрерывном помешивании 26% раствор $NaCl$ ($1,1972\text{ г/см}^3$) до тех пор, пока

яйцо не поднимается со дна и не начинает плавать в растворе. В этот момент уровень раствора в цилиндре достигает отметки 231,0 см³ и из бюретки выпущено 31,3 см³ раствора.

- a) Почему изменение объема раствора в цилиндре отличается от объема выпущенного из бюретки раствора? (2)
- b) Рассчитайте i) массу раствора пищевой соды в цилиндре и ii) массу выпущенного из бюретки раствора поваренной соли. (2)
- c) Рассчитать плотность раствора, в котором плавает яйцо. (3)
- d) Рассчитайте массу яйца. (2) **9 б**

5. Органическое соединение состоит из элементов **X**, **Y**, **Z**, **Q** и **R**. Можно записать брутто-формулу данного соединения с помощью этих символов: **X₁₄Y₁₆Z₂Q₆R₂**. При горении органического соединения из элемента **Z** образуется газообразное простое вещество **Z₂** и из остальных элементов образуются оксиды **XO₂**, **Y₂O** и **RO₂**. Воздух состоит в основном из элементов **Z** и **Q**. Элемент **Q** входит в состав всех оксидов. Элемент **Y** образует самое легкое простое вещество, без элемента **X** не было бы карандаша и элемент **R** - неметалл, которому соответствует твердое простое вещество желтого цвета.

- a) Написать правильные символы элементов и их названия. (5)
- b) В реакции горения даны следующие исходные вещества и продукты:



Написать уравнение реакции горения. В уравнении написать брутто-формулу органического соединения и формулы продуктов; расставить коэффициенты. (4)

- c) Рассчитать, какой процент от общего числа атомов в молекуле органического соединения составляет число атомов элемента **R**. (2) **11 б**

6. Частицы микромира характеризуются зарядом **Z** и массовым числом **A**, обозначаемые следующим образом: $\frac{A}{Z} \text{X}$, где **X** - символ частицы. Например, кислород записывают $\frac{16}{8} \text{O}$. Массовое число показывает сумму протонов и нейтронов. Когда речь идет о ядерных реакциях, под зарядом понимают заряд ядра, который численно равен как числу протонов, так и порядковому номеру. Химические элементы можно синтезировать в (термо)ядерных реакциях.

I. В проходящем на Солнце азотно-углеродном цикле элемент $^{15} \text{X}$ реагирует с элементом $^1 \text{B}$. Продуктом реакции является элемент **Y**, в ядре которого 6 протонов, и элемент **Q**, массовое число которого 4 и в ядре 2 нейтрона.

II. Элемент **E** расположен в **V** периоде в одной группе с марганцем. При его синтезе исходили из молибдена, в ядре которого 56 нейтронов. Молибден облучили изотопом элемента **B**, в ядре которого один нейтрон. Продуктами реакции являются элемент **E** и нейтрон $^1_0 \text{n}$.

Определите элементы **X**, **B**, **Y**, **Q** и **E** и заполните таблицу.

12 б

Обозначение	Символ элемента	Название	Число протонов	Число нейтронов	Массовое число	Число электронов
X						
B						
Y						
Q						
E						

