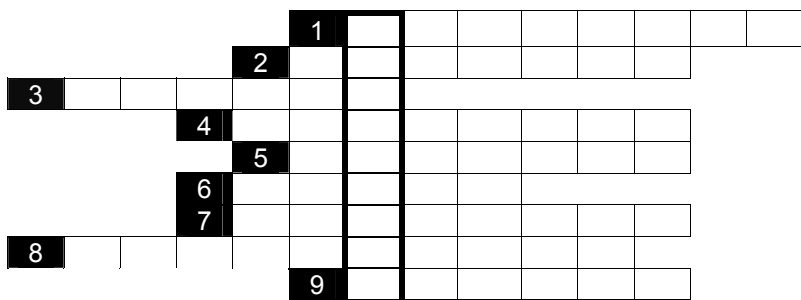


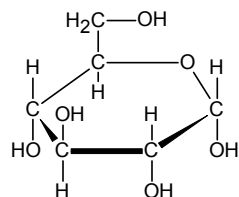
Задачи регионального тура олимпиады по химии 2011/2012 г.
9 класс

1. Решите кроссворд, записав ответы справа от цифр.



1. Наименьшая частица вещества, которая сохраняет свойства данного химического соединения; состоит из атомов.
2. Химический процесс, в ходе которого из молекул одного вещества образуются новые вещества.
3. C_3H_8 - алкан, содержащийся в природном газе.
4. Химическая реакция, протекающая между водой и ионами, образовавшимися в ходе диссоциации соли.
5. Химические элементы, выступающие в химических реакциях только в качестве восстановителей.
6. Биополимер, состоящий из аминокислот.
7. Элементарная частица, имеющая отрицательный заряд.
8. ...оксид – оксид, которому характерны как кислотные, так и основные свойства.
9. ^{83}Bi

2. Глюкоза, структурная формула которой приводится на рисунке, является непосредственным источником энергии в организме человека. В среднем у человека 5 литров крови, в которой концентрация глюкозы равна 5,5 мМ.



- а) Напишите брутто-формулу глюкозы и рассчитайте ее молярную массу.
- б) Найдите процентное содержание (по массе) всех элементов, входящих в состав молекулы глюкозы.
- в) Определите степени окисления атомов углерода в глюкозе.
- д) Рассчитайте среднее значение массы глюкозы, содержащейся в крови человека.

14,5 б

8,5 б

3. Для определения молярной массы легколетучей жидкости провели следующий опыт. Пробирку полностью заполнили парами изучаемой жидкости. Пробирку закрыли фольгой, охладили до конденсации паров и взвесили, получив массу 7,5356 г. Суммарный вес пустой пробирки и

фольги был 7,5228 г. Для определения объема пробирки ее заполнили водой и взвесили – получили 16,1228 г (вместе с фольгой). Известно, что $pV = nRT$, где $R = 0,08206 \frac{\text{л} \cdot \text{атм}}{\text{К} \cdot \text{моль}}$.

- а) Определите объем пробирки (при условии, что $\rho_{\text{вода}} = 1,000 \text{ г/см}^3$).
- б) Найдите, сколько молей паров легколетучей жидкости содержалось в пробирке. Рассчитайте молярную массу жидкости. Предположите, что температура паров равнялась температуре кипения соответствующей жидкости (42 °С) и атмосферное давление было 750 торр.

7 б

4. Для определения процентного содержания металлов **A** и **B** в мессинге к 5,000 г измельченного сплава прибавили соляной кислоты. В реакции выделилось 0,616 л (н.у.) двухатомного горючего газа **C**. Нерастворившийся металл **B** отделили и взвесили (3,200 г), к нему прибавили разбавленной азотной кислоты и нагрели. Выделился трехатомный негорючий бурый газ **D** и раствор окрасился в синий цвет.

- а) Напишите формулы и названия веществ **A**, **B**, **C** и **D**.
- б) Закончите уравнения реакций:
 - i) $A + HCl \rightarrow C + \dots$
 - ii) $B + HNO_3 \xrightarrow{t} D + \dots + \dots$
- в) Рассчитайте процентное содержание металлов в сплаве.

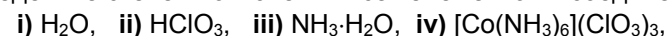
12 б

5. Паула получила задание синтезировать 5,00 г соединения YAG ($Y_3Al_5O_{12}$). Для этого нужно было смешать в правильном соотношении порошки Y_2O_3 и Al_2O_3 и нагреть смесь в печи. Паула знала, что потери порошка на разных этапах синтеза составляют 20,0% (например, часть останется на стенках посуды).

- а) Паула ошибочно решила, что приведенные в формуле YAG молярные соотношения Y^{3+} и Al^{3+} (3:5) являются отношениями массы и использовала их в расчетах массы оксидов. Определите, сколько граммов каждого оксида взвесила Паула. Имейте ввиду, что учитывая потери в 20%, Паула взвесила оксидов больше, чтобы в ходе синтеза получить 5,00 г YAG.
- б) К счастью, Паула обнаружила свою ошибку еще до нагревания смеси порошков. Который из оксидов и сколько граммов его Паула должна дополнительно взвесить, чтобы получить стехиометрическую смесь для приготовления YAG?
- в) Сколько граммов порошка YAG получила Паула, если она использовала полученную стехиометрическую смесь для синтеза порошка YAG (учтите потери)?

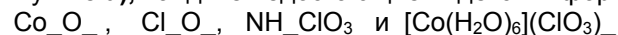
10 б

6. а) Определите степени окисления всех элементов в соединениях:



если каждый элемент имеет только одну определенную степень окисления.

- б) При условии, что степени окисления элементов такие же, что и в пункте а), найдите недостающие индексы в формулах:



8 б