

**Задачи регионального тура олимпиады по химии 2005/2006 г.
8 класс**

1. а) Дан следующий список: *водяной пар, витамин С, кислород, лед, соленая вода, питьевая сода, углекислый газ, алмаз, вода и водка*. Выберите из списка **i)** смеси, **ii)** простые вещества, **iii)** сложные вещества. (2)
- б) Выберите четыре основных свойства веществ, на которых основываются методы разделения смесей на компоненты: *электропроводность, температура кипения, твердость, растворимость, запах, теплопроводность, температура плавления, плотность, прочность и цвет*. (2)
- в) Заполните пробелы числами: **i)** 1250 м = км, **ii)** 32 см³ = дм³, **iii)** 1,00 кг/дм³ = г/см³, **iv)** 1250 кг/м³ = г/см³, **v)** 10000 мм = м.
Значащие цифры! (5) **9 6**

2. Живые организмы получают энергию при разложении разных органических соединений – спиртов, углеводов и жиров. В процессе разложения принимает участие кислород и конечными продуктами являются СО₂ и Н₂О.

- а) Написать уравнения реакции полного сгорания **i)** водорода Н₂, **ii)** углерода С, **iii)** спирта этанола С₂Н₅ОН, **iv)** спирта глицерола С₃Н₅(ОН)₃, **v)** углевода сахарозы С₁₂Н₂₂О₁₁, **vi)** углевода фруктозы С₆Н₁₂О₆. (6 x16) (6)
- б) При полном сгорании двух молекул жира С₃Н₅О₃(ОС_хН_у)₃ образуется 114 молекул углекислого газа и 110 молекул воды. Найдите индексы **х** и **у** в молекуле жира С₃Н₅О₃(ОС_хН_у)₃. *Количества атомов в обеих половинах уравнения должны быть равными*. (4) **10 6**

3. Печь топят дровами. Пробу газа, взятую из трубы, очистили с помощью фильтра от твердых частиц. При температуре, чуть выше температуры кипения воды, объем газов был равен 3,08 литра (0,948 г/дм³) и в газовой смеси содержались газообразные сложные вещества **А** и **В**, а также газообразные простые вещества **Х** и **У**. После охлаждения в холодильнике (-20 °С) масса газов уменьшилась на 0,21 г. Затем газ пропустили через раствор восстановителя, который окислился при поглощении вещества **Х**; масса высушенной газовой смеси составила 2,54 г. Оставшуюся смесь газов пропустили через раствор NaOH, при этом поглотился газ **В**. Осталось одно газообразное вещество, объем которого после высушивания был равен 1,56 литра (1,25 г/дм³).

- а) Напишите формулы и названия веществ **i)** **А**, **ii)** **Х**, **iii)** **В**, **iv)** **У**. Напишите, по каким свойствам вы определили эти вещества. (4)
- б) Рассчитайте процентное содержание (по массе) веществ **i)** **А**, **ii)** **Х**, **iii)** **В**, **iv)** **У** во взятой пробе газа. (6) **10 6**

4. Используя данные таблицы, нанесите на один и тот же график на миллиметровке кривые растворимости вещества HgCl₂ в трех разных растворителях (на оси **х** - температура, где 10 °С соответствует 10 мм; на оси **у** - растворимость, где 10 г соответствует 10 мм). (*построение графиков - 3 б*)

Температура, °С	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Растворимость в воде, г/100 г	5	5	7	8	10	13	17	23	31	43	59
Растворимость в метаноле, г/100 г	25	36	52	95	141	157	167				
Растворимость в этаноле, г/100 г	43	46	47	50	55	63	72	81			

- a) Как изменяется растворимость HgCl_2 в разных растворителях с ростом температуры: растёт или падает? (0,5)
- b) В каком из растворителей растворимость HgCl_2 наименьшая? (0,5)
- c) Найдите растворимость HgCl_2 при 5°C и 55°C i) в этаноле и ii) метаноле. (2)
- d) Рассчитайте, сколько граммов вещества нужно растворить в 40 г воды, чтобы получить насыщенный при 50°C раствор. (1)
- e) При 60°C 12,5 г HgCl_2 растворено в 25 граммах растворителя, в одном случае в этаноле, во втором – метаноле. Найдите, до какой температуры нужно охлаждать растворы, чтобы образовался насыщенный i) этанольный и ii) метанольный раствор. (3) **10 б**

5. Атомы с одинаковым зарядом ядра, но с разным массовым числом, называются изотопами. Только изотопы водорода имеют конкретные названия: протий, дейтерий и тритий. В атоме первого изотопа водорода нейтронов нет, в ядре второго имеется один нейтрон и в ядре третьего – два нейтрона.

При упрощенной записи за химическим элементом пишут массовое число данного изотопа (например, Cl-35 и Cl-37). В научной литературе перед символом химического элемента нижним индексом обозначают порядковый номер и верхним индексом - массовое число (например, ${}_{92}^{235}\text{U}$ и ${}_{92}^{238}\text{U}$). Одни изотопы спонтанно не разлагаются (например, I-127), другие разлагаются (например, I-125 и I-131) и являются радиоактивными.

Заполните таблицу для следующих изотопов: протий, дейтерий, тритий, ${}_{92}^{235}\text{U}$, I-127 , I-125 , I-131 и Cl-35 .

Изотоп	Альтернативная запись *	Число протонов	Число нейтронов	Массовое число	Число электронов
Протий					

* В случае двух возможных вариантов запишите оба.

9 б

6. Спирты, карбоновые кислоты и сложные эфиры – органические соединения, молекулы которых состоят из атомов углерода, водорода и кислорода. Их продуктами горения являются углекислый газ и вода.

- a) Найдите формулу амилового спирта, если для сгорания двух молекул амилового спирта расходуется 15 молекул кислорода и при горении образуется 12 молекул воды и 10 молекул CO_2 . (3)
- b) Этилацетат – это сложный эфир, в молекуле которого 14 атомов. От общего числа атомов углерод образует 28,6% и водород - 57,1%. Найдите формулу этилацетата. (3)
- c) При гидролизе этилацетата прибавляют одну молекулу воды и получают этанол ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$) и этановую (уксусную) кислоту. Найдите формулу уксусной кислоты. (3)
- d) При реакции одной молекулы амилового спирта и одной молекулы уксусной кислоты выделяется одна молекула воды и образуется сложный эфир, который называют амилацетатом. Найдите формулу амилацетата. (3) **12 б**